Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

ІПСА

Інститут
прикладного
системного
аналізу

Системний аналіз
та інформаційні технології

2009

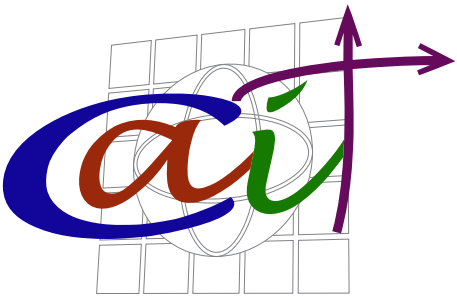
Матеріали XI Міжнародної
науково-технічної конференції
“Системний аналіз та інформаційні технології”

26–30 травня 2009 року, Київ, Україна

Інститут прикладного системного аналізу
Національного технічного університету України «КПІ»
Міністерства освіти і науки України та
Національної академії наук України

Системний аналіз та інформаційні технології

Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції



http://sait.org.ua

26–30 травня 2009 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Київ 2009
САІТ–2009

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

УДК 519.711.3+519.8+004](063)
С 40

Редакційна колегія:
Бідюк П.І., д.т.н., проф.
Зайченко Ю.П., д.т.н., проф.
Панкратова Н.Д., д.т.н., проф.
Петренко А.І., д.т.н., проф.
Опаріна О.Л., наук.співр.

Науковий редактор:
Панкратова Н.Д., д.т.н., проф.

Верстка:
Макуха М.П., Жайворонська Т.В.
Дизайн: Макуха М.П.

Системний аналіз та інформаційні технології: Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції (26–30 травня 2009 р., Київ). — К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2009. — 616 с. — Мови: укр., рос., англ.

Системный анализ и информационные технологии: Материалы XI Международной научно-технической конференции (26–30 мая 2009 г., Киев). — К.: УНК «ИПСА» НТУУ «КПИ», 2009. — 616 с. — Языки: укр., рус., англ.

System analysis and information technologies: Materials of the XI International Conference on Science and Technology (26–30 May 2009, Kyiv). — ESC "IASA" NTUU "KPI", 2009. — 616 p. — Languages: Ukrainian, Russian, English.

У збірнику розглядаються питання, що пов'язані з розробкою та дослідженням складних систем різної природи в умовах невизначеності та багатофакторних ризиків, нових інформаційних технологій, Grid і систем високопродуктивних обчислень в науці і освіті, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, прогресивних інформаційних технологій для потреб науки, промисловості, економіки та навколишнього середовища.

Досліджуються питання сталого розвитку та оцінювання глобальних загроз, прогнозу та передбачення в задачах планування та прийняття стратегічних рішень на рівні регіонів, великих міст, підприємств.

В сборнике рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и исследованием сложных систем разной природы в условиях неопределенности и многофакторных рисков, Grid и систем высокопроизводительных вычислений в науке и образовании, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, прогрессивных информационных технологий для потребностей науки, промышленности, экономики, окружающей среды.

Исследуются вопросы устойчивого развития и оценивания глобальных угроз, прогноза и предвидения в задачах планирования и принятия стратегических решений на уровне регионов, больших городов, предприятий.

This book of abstracts includes issues connected with the research and development of complex systems of various nature in conditions of uncertainty and multifactor risks, Grid and high performance computing in science and education, intelligent systems for decision-making, progressive information technologies for needs of science, industry, economy, and environment.

The problems of sustainable development and global threats estimation, forecast and foresight in tasks of planning and strategic decision making are investigated.

© 2009, ННК «ІПСА»
http://iasa.com.ua

ISBN 978-966-2153-27-9 (Print version)
ISBN 978-966-2153-29-3 (Electronic version)

http://sait.org.ua

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шановні колеги!

XI міжнародна науково-технічна конференція з Системного аналізу та інформаційних технологій проходить в умовах початку глобальної економічної кризи. Ця криза не має тимчасового, короткострокового характеру. В її основі – фундаментальні економічні перетворення, глобальний перерозподіл власності та подальша переконфігурація світу з виникненням нових центрів влади. Подолання кризи потребує глибинної структурної перебудови основ світової економіки, фінансової системи, виробничих відносин і зміни технологічного укладу глобалізованого суспільства.

Для нашої країни постає важливе запитання – які виклики вплинуть на її майбутнє в найближчій і довгостроковій перспективі, і якими можуть бути її дії, спрямовані на мінімізацію втрат і навіть на отримання виграшів?

В цей час сфокусованого погляду вітчизняної науки потребують розробки новітних інноваційних технологій для створення антикризових заходів. Зокрема, це проблема стратегічного планування бажаного майбутнього в різних сферах людської діяльності в межах концепції сталого розвитку, яка є розвитком вчення В. Вернадського про *ноосферу*. Теорія і практика засвідчили, що на межі століть вчення про ноосферу виявилося необхідною платформою для напрацювання триєдиної концепції сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Узагальнення цієї концепції були зроблені всесвітніми саммітами ООН у 1992 році в Ріо де Жанейро та у 2002 році в Йоханесбургу за участі понад 180 країн світу, багатьох міжнародних організацій та провідних учених. Таким чином, нова концепція системно поєднала три головні компоненти сталого розвитку суспільства: економічну, природоохоронну і соціальну.

Зокрема дуже важливим є збереження високого людського потенціалу і виведення його на якісно новий рівень. Ідеться про відновлення інфраструктури, налагодження високотехнологічного виробництва, вкладення коштів у розвиток високотехнологічних галузей науки, про велику увагу до екологічних показників.

В умовах, коли Україна, як і увесь світ, переживає фінансово-економічну кризу, своє слово мають сказати українські науковці з оцінки наслідків фінансово-економічної кризи в нашій державі та вироблення механізмів її подолання. При цьому необхідно розуміти, що криза є найкращим часом для проведення реформ, у тому числі політичних, економічних і соціальних. Україна зможе вийти сильнішою з кризи, якщо розглядати економічну кризу як шанс.

Бажаємо успіху в пошуках нових шляхів вирішення глобальних проблем сьогодення.

Заступник директора
Інституту прикладного системного аналізу
НТУУ «КПІ» МОН та НАН України
Д.т.н., професор Панкратова Н.Д.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Уважаемые коллеги!

XI международная научно-техническая конференция по Системному анализу и информационным технологиям проходит в условиях начала глобального экономического кризиса. Этот кризис не носит временный, краткосрочный характер. В его основе – фундаментальные экономические преобразования, глобальное перераспределение собственности и дальнейшая переконфигурация мира с возникновением новых центров власти. Преодоление кризиса требует глубинной структурной перестройки основ мировой экономики, финансовой системы, производственных отношений и изменения технологического уклада глобализованного общества.

Для нашей страны встает важный вопрос – какие вызовы окажут влияние на ее будущее в ближайшей и долгосрочной перспективе, и какими могут быть действия, направленные на минимизацию расходов и даже на получение выигрыша?

В это время сфокусированного взгляда отечественной науки требуют разработки новых информационных технологий для создания антикризисных мер. В частности, это проблема стратегического планирования желаемого будущего в разных сферах человеческой деятельности в рамках концепции устойчивого развития, которая представляет собой развитие учения В. Вернадского про *ноосферу*. Теория и практика показали, что на рубеже столетий учение про ноосферу оказалось необходимой платформой для разработки триединой концепции устойчивого эколого-социально-экономического разития. Обобщения этой концепции были сделаны всемирными саммитами ООН в 1992 году в Рио де Жанейро и в 2002 году в Йоханесбурге при участии более 180 стран мира, многих международных организаций и ведущих ученых. Таким образом, новая концепция системно объединила три главные компоненты устойчивого развития общества: экономическую, природоохранную и социальную.

Очень важно сохранение высокого человеческого потенциала и выведение его на качественно новый уровень. Речь идет о восстановлении инфраструктуры, налаживании высокотехнологического производства, вложении средств в развитие высокотехнологических отраслей науки, о большом внимании к экологическим показателям.

В условиях, когда Украина, как и весь мир, переживает финансово-экономический кризис, свое слово об оценке последствий финансово-экономического кризиса в нашем государстве и выработке механизмов ее преодоления должны сказать украинские ученые. При этом необходимо понимать, что кризис является лучшим временем для проведения реформ, в том числе политических, экономических и социальных. Украина может выйти из кризиса более сильной, если рассматривать экономический кризис как шанс.

Желаем успеха в поисках путей решения глобальных проблем современности.

Заместитель директора
Института прикладного системного анализа
НТУУ «КПИ» МОН и НАН Украины
Д.т.н., профессор

Панкратова Н.Д.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зміст • Содержание • Table of contents

Пленарні доповіді
Пленарные доклады
Plenary lectures **27**

Валькман Ю.Р. Индукция – индуктивные модели – индуктивное формирование знаний . . . 29
Гупал А.М., Сергиенко И.В. Оптимальные процедуры распознавания и их применение . . . 30
Донченко В.С. Невизначеність: математичні засоби моделювання . . . 31
Заславский В.А. Обеспечение безопасности элементов критической инфраструктуры . . . 32
Згуровський М.З. Взаємозв'язок між системними світовими конфліктами та великими циклами Кондратьєва в контексті світової економічної кризи . . . 33
Настенко Е.А. Распознавание вариантов функциональной связи показателей сложных систем с помощью новых алгоритмов кластерного анализа. Результаты применения в биомедицинских исследованиях . . . 34
Петренко А.І. Семантичний Грід для гнучкого оброблення даних . . . 35
Серая О.В., Раскин Л.Г. Бинечеткие модели неопределенности в задачах исследования сложных систем . . . 37
Сергиенко И.В., Дейнека В.С. Системный анализ многокомпонентных распределенных систем . . . 38
Сергієнко І.В., Михалевич М.В. Застосування інформаційних технологій для розробки антикризових заходів . . . 39
Сергиенко И.В., Шило В.П. РЕСТАРТ-распределение и распараллеливание алгоритмов дискретной оптимизации . . . 40

Секція 1. Системний аналіз складних систем різної природи
Секция 1. Системный анализ сложных систем разной природы
Section 1. System analysis of complex systems of various nature **41**

Алексеенко О.А. Основні вимоги до мови опису трансформацій типу "модель-модель" при побудові систем інтелектуального аналізу даних . . . 43
Андросов О.І. Методи прогнозування рівня забруднення повітря на основі вивчення метеорологічних умов . . . 44
Антонюк С.В., Дорошенко І.В. Властивості розв'язків диференціально-функціональних рівнянь з марковськими параметрами та нескінченною післядією . . . 45
Архипов С.А. Формализация и анализ социальных систем . . . 46
Барановський Д.В. Економічний аналіз ефективності інвестиційних проектів . . . 47
Безносик А.Ю. К проблеме оценивания устойчивого развития . . . 48
Беленченко І.В. Оптимізаційна задача розподілу багатьох ресурсів будівельного проекту в умовах невизначеності . . . 49
Белявский Р.В. Устойчивое развитие мультиразумных систем . . . 50
Бомба А.Я., Ярощак С.В. Системна методологія моделювання фільтраційних процесів у горизонтальних пластах . . . 51

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Борисов А.В., Чапный М.В., Осинов С.Н., Чапный Т.М. О физиологической активности картофеля при энергетическом взаимодействии 52
Бородкина И.Л. Функциональные преобразования в гиперкомплексных числовых системах и их применение для моделирования 53
Бугаева Л.Н., Османов М.М. Исследование устойчивого развития регионов Украины с использованием методов системной динамики 54
Будаев П.В. Практическое применение количественных методов прогнозирования 56
Буцан О.Г. До стратегії розвитку транзитної системи України 57
Вакульчик О.О., Григоренко А.В. Використання Байєсівських мереж для визначення ймовірності дефолту підприємства 58
Валентюк М.Р. Анализ вариантов структуры подсистемы хранения гидрометеорологических данных на основе экспертных оценок 59
Валькман Ю.Р., Валькман Р.Ю. Гипотезы: определения, свойства, структура, классификация, жизненные циклы 60
Васильев В.И., Виштальъ Д.М. Синтез топологии сети с заданной вероятностью доступности 61
Войтко С.В. До питання використання концепції сталого розвитку при визначенні техніко-технологічного рівня області України 62
Воловенко Д.О., Желдак Т.А. Факторний аналіз процесу виготовлення товарної продукції в умовах прокатного цеху №1 ДМЗ ім. Петровського 63
Выровой В.Н., Герега А.Н. Формирование структуры как колебательный процесс 64
Габрук А.Г., Михайленко О.Н. Применение теории хаоса для анализа финансового рынка 65
Гадзаман І.В., Баранецький В.І., Столяр О.В., Ковальъ Г.П. Побудова композиційних матриць планування експериментів для трьохкомпонентних сполук . 66
Галицкая И.Е., Жданова Е.Г., Кузнецов В.Н. Полумарковская модель надежности системы со сложной структурой 67
Galushko M.Ye., Tsyoba O.P. Estimation of tail-related risk measures for heteroskedastic financial time series: an extreme value approach 68
Гарбар О.І. Банки за умов кризи та вихід на сталий стан суспільства 69
Гірник А.В. Планування медіа-кампаній для просування товарів на ринок 70
Глубочанский А.Д., Умеров Э.А. Системный подход к процессу информатизации "технологических процессов" управления в экономике 71
Глушаускайте І.В., Ларіонов М.О. Багаторазове згладжування сигналу на прикладі ковзного середнього 72
Глушаускайте І.В., Ларіонов М.О. Модель сигналу з ознаками періодичності . . 73
Гобов Д.А. Застосування методу локального пошуку зі змінними околами в метаевристичних алгоритмах 74
Годлевский М.Д., Станкевич А.А. Структурно-параметрический синтез обобщенной модели региональной транспортно-складской системы 75
Гончарова М.В., Яковлева А.П. Про одну оптимізаційну задачу на пошук відрізка найменшої довжини та методи її розв'язання 76
Горбаль М.Б. Підхід до проектування інтелектуальної інформаційної системи пошуку геотермальних покладів 77
Горохов Є.В., Муцанов В.П., Левін В.М. Математичне моделювання процесу формування полів напружень та деформацій у складних нелінійних несучих системах змінної геометрії 78
Горяинов А.Н. Системный анализ транспортных процессов сложных проектов в сфере логистики 79

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Готвянская Н.Ю. Построение системы сбалансированных показателей для оценки эффективности реализации бизнес-процессов в составе АСУ для сельского хозяйства . . . 80
Гребець Л.О., Лупонос Ю.А. Дослідження задачі мінімізації сумарного зваженого запізнення за умови непорушення директивних строків . . . 81
Гришечкина Т.С. Зависимые отказы в сложных технических системах . . . 82
Гришин В.В. Анализ сервис-ориентированных веб-систем. Методы повышения отказоустойчивости систем построенных по архитектуре СОА . . . 83
Гуляницький Л.Ф. Одне узагальнення H-методу . . . 84
Гуммель А.В. Использование обратной связи для идентификации систем в условиях неопределенности . . . 85
Демиденко С.В. Мінімаксне оцінювання параметрів лінійних дискретних періодичних процесів в умовах невизначеності . . . 86
Демидовский Р.Ю., Безносик Ю.А. Методология проектирования экологически чистых "зеленых" процессов для устойчивого производства . . . 87
Дзюба М.Г. Системний підхід в проектуванні пресу з розширеною зоною пресування паперового полотна . . . 88
Дидковская М.В., Мачулянский В.А. Обратная задача феноменологической теории электромагнитных свойств наноструктурных систем . . . 89
Дмитришин Б.В. Визначення стійкої траєкторії розвитку економічних систем при допомозі динамічної моделі міжгалузевого балансу . . . 90
Долгополов И.Н. Денотативная теория знака в клинической диагностике . . . 91
Дубовик И.С. Прогноз движения судна в условиях ветро-волновых возмущений . 92
Дубовик С.А., Логинов Д.В. Прогноз вероятности опрокидывания судна "река-море" . . . 93
Дубровин В.И., Миронова Н.А. Методы определения групповой оценки объектов в методах анализа иерархии . . . 94
Думанський Н.О. Проблематика оцінки знань слухачів дистанційних курсів . . . 95
Ємельяненкова Т.Б. Принципи формування вихідних даних для подальшого моделювання сценаріїв розвитку ринку телекомунікацій . . . 96
Ермолов В.О. Возобновляемые источники энергии в контексте устойчивого развития . . . 97
Жирнова А.В. Побудова та аналіз моделей авторегресійної умовної гетероскедастичності деяких індикаторів фінансового ринку . . . 98
Жирнова Ю.В. Пороговые авторегрессионные модели в прогнозировании нелинейных процессов . . . 99
Жуков А.О., Лысюченко И.А. Оценивание параметров ориентации космического аппарата по неполным данным на скользящем интервале . . . 100
Жуковська О.А., Глушаускайте І.В., Глушаускене Г.А., Файнзільберг Л.С. Поточна оцінка дисперсії випадкової величини за вибіркою незалежних спостережень . . . 101
Жуковский Э.И., Чабаров В.А. Методы анализа и проектирования складских систем . . . 102
Заводник В.В. Разработка и оценивание индикаторов и показателей устойчивого развития в региональном масштабе . . . 103
Зайченко Ю.П., Лабжинский В.А. Синтез оптимальной структуры информационно-аналитической системы в условиях неопределенности . . . 104
Згуровський О.М. Дослідження перервистого характеру глобалізації в контексті суспільного розвитку та безпеки країн світу . . . 105

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Іванишина Т.Д. Порівняльний аналіз нотацій IDEF0 та ARIS VAD 106
Игнаткин В.У., Литвиненко В.А. Модель функционирования метрологической службы. Кибернетический подход 107
Імамов В.О. Моделювання систем за заданими властивостями для задач оцінювання та ідентифікації 108
Кабанов А.А. Оценка робастных свойств систем управления через параметр сингулярных возмущений 109
Кірік О.Є., Шубенкова І.А., Яковлева А.П. Оптимізаційна модель функціонування комплексів підземного зберігання газу КПЗГ в Україні 110
Кириенко И.В. Система параллельной оценки рисков 111
Ковальова В.В. Динаміка розвитку малого підприємства, що використовує фінансово-кредитні ресурси 112
Козічева О.В. Моделювання тарифу на послуги телекомунікаційного підприємства 113
Колесник Т.А. Застосування методу кластерного аналізу для створення систем рейтингових оцінок 114
Колесник Т.А. Моделювання перехідних процесів у системах із стійким розвитком 115
Кологривов Я.І. Дослідження періодичних закономірностей сталого розвитку в контексті великих економічних циклів Кондратьєва 116
Коломієць Д.Р., Джигирей І.М. Оцінювання екологічної керованості регіонів України з використанням принципу близькості до мети 117
Коломицев В.М. Визначення параметрів сітки свердловин для видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів на основі аналізу складних систем різної природи 118
Коновалова О.М. Інформаційні технології комп'ютерного моделювання задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією 119
Коновалюк М.М. До оцінювання якісних характеристик інформації 120
Kordzadze T.Z. The Growth-volatility relationship 121
Косенко А.Л. Использование понятия социального капитала при реализации концепции устойчивого развития 122
Костєєв Є.Є. Портфельний аналіз в умовах невизначеності та вплив чинних подій на поведінку фінансового ринку 123
Костенко К.О. Визначення параметрів розповсюдження геомагнітних збурень . . 124
Крайовський В.Я., Литвин В.В., Шаховська Н.Б. Використання онтологічного підходу та просторів даних для автоматизованого реферування текстових документів 125
Краснощеков Е.А. Селективная обработка биосенсорной информации на основе вейвлет-преобразований 126
Крутов В.В., Настенко Е.А. Задачи управления в социальных системах с критической самоорганизацией. Вариант концептуального подхода 127
Крючковский В.В., Ходаков Д.В. Реализация решений управления 128
Кузнєцова Н.В. Аналіз кредитоспроможності позичальника з використанням гібридних мереж Байєса 129
Кузовкін С.Б. Модель спотових цін на електроенергію для промисловості України 130
Кулик Б.О. Оцінювання кільцевого струму за вимірами магнітного поля Землі . 131
Куреза С.А., Сердюк С.Ю. Застосування методів системного аналізу для вибору траєкторії навчання 132
Курилин Б.И. К управлению безопасностью сложных технических систем 133
Куров Д.М. Регуляризація розв'язків систем лінійних алгебраїчних рівнянь . . . 134

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Kucher V.O. Optimization of the investments' distribution by the stages of the joint implementation projects' realisation . . . 135
Лазарук Ю.В. Функциональная зависимость стоимости ценных бумаг от уровня инфляции . . . 136
Лаптин Ю.П., Журбенко Н.Г., Коваленко Д.А., Левин М.М., Волковицкая П.И. Оптимальное проектирование сложных объектов энергетики . . . 137
Лебедева Л.Н. Применение методов системной динамики к моделированию финансовой системы Украины . . . 138
Лемонджава Е.В. Учёт уровня инфляции при проведении оценки недвижимости 139
Литовченко О.В. Идентификация распределенного параметра внешнего теплообмена модели теплофизического процесса . . . 140
Макуха М.П. Застосування семантичної моделі представлення інформації в процесі технологічного передбачення . . . 141
Малафеева Л.Ю. Реализация процедуры экспертного оценивания на основе метода Делфи . . . 142
Малик І.В., Савчук Б.В. Перший метод Ляпунова для стохастичних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу . . . 143
Малышкина Е.С. Проблемы оценки достоверности контроля знаний студентов . . 144
Мальчиков В.В., Чертов О.Р. Внесение поправок в сигнал на основании измерений вариационной станции . . . 145
Маркусик О.К., Журбенко В.В. Проблеми використання натуральних модульних графів для вирішення практичних задач . . . 146
Марценюк Є.В. Практична реалізація та порівняльний аналіз чисельних методів розв'язання задачі пошуку власних значень симетричних матриць великої розмірності . . . 147
Марченко В.А. Застосування методів кластерного аналізу в задачах автоматичної класифікації держав за індексами та індикаторами сталого розвитку . . . 148
Масаковская Т.А. Экономико-математические модели и методы в исследовании экономических систем . . . 149
Маслянко П.П., Вознюк А.С., Вознюк С.С. Модель інформаційно-комунікаціної системи аналізу даних . . . 150
Маслянко П.П., Землянський Ю.Р. Інформаційна технологія фрактального аналізу числових рядів . . . 151
Мельник Г.О. Аналіз та розробка математичних моделей управління інвестиціями 152
Мельничук Р.П., Джигирей І.М. Оцінювання екологічної уразливості регіонів українського Причорномор'я і Приазов'я . . . 153
Міненко В.Д. Формування редакційного портфеля для автоматизованої системи видавництва . . . 154
Митус А.А. Разработка математической модели прогнозирования занятости в Украине . . . 155
Михайлов О.І., Чепок І.Г. Створення метаданих для розв'язання задач технологічного передбачення . . . 156
Молчанов О.А., Котенко А.І. СМО як інструмент моделювання розподілених систем . . . 157
Мусурівський В.І. Про асимптотичну стійкість систем випадкової структури із нескінченною післядією . . . 158
Мягкий А.В. Математичекая модель теплофизических процессов при тепловом контроле . . . 159

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Невзоров А.В., Рибак О.Д. Короткострокове прогнозування розвитку АПВ на основі ARIMA-моделей . . . 160
Недашковская Н.И. Интегрированные методы поддержки принятия решений в условиях нестохастической неопределенности . . . 161
Недашковская Н.И. Нелинейный синтез в методе анализа иерархий . . . 162
Обламський Д.В. Колективний розум та його застосування при реалізації процесу технологічного передбачення . . . 163
Овчарова Л.В. Раскрытие неопределенности целей при прогнозировании рекламных компаний с применением методов системного анализа . . . 164
Ольховик Е.В. Анализ и управление кредитными рисками . . . 165
Омельченко А.А., Полетайкин А.Н. Модель оценивания эффективности автоматизированных систем . . . 166
Опарина Е.Л. Информационные технологии раскрытия концептуальной неопределенности на этапе проектирования изделия . . . 167
Остапенко В.В., Соболенко Л.А. Упаковка различных эллипсоидов в параллелепипед с минимальной суммой сторон . . . 168
Остапенко В.В., Якуніна І.Л. Диференціальна гра з фіксованим часом закінчення з інтегральними обмеженнями . . . 169
Павлов А.А., Лищук Е.И. Принятие решений на основе метода анализа иерархий 170
Павлючук А.М. До питання використання альтернативної енергетики в Україні на засадах сталого розвитку . . . 171
Пальченко О.П. Застосування методів системного аналізу для розробки системи моніторингу сталого розвитку медицини в Україні . . . 172
Пампуро В.И. Принципы оптимального управления безопасностью объектов . . . 173
Панкратов В.А. К разработке модели устойчивого развития региона АР Крым . 174
Панкратова Н.Д., Касьянова К.Н. К стратегическому инновационному развитию региона АР Крым . . . 175
Панкратова Н.Д., Клименко В.В. До побудови стратегії інноваційного розвитку м. Севастополь на основі методології передбачення . . . 176
Панкратова Н.Д., Панчук Ю.Г. Міграційні процеси серед молоді як показник соціальної складової сталого розвитку . . . 177
Панкратова Н.Д., Подладчикова Т.В., Стрелков Д.Г. Сглаживание как инструмент анализа сложных слабоструктурированных динамических процессов . . 178
Pasichny Alexis Analysis of differences between main world cultures based on the expert evaluation approach . . . 179
Пилипенко Д.Є. Оцінка достовірності результатів аналізу перехресного впливу при розв'язанні задач технологічного передбачення . . . 180
Пинчук В.П., Денисенко А.И. Моделирование динамики жестких систем: эквидистантный метод . . . 181
Плахотнюк Р.В. Везіння чи майстерність: як інструмент визначення ефективності управління портфелем цінних паперів . . . 182
Повещенко Г.П. Моделювання елементів динаміки прогнозу . . . 183
Подладчиков В.Н., Никоненко В.А., Рукин О.О. Статистический анализ техногенных катастроф . . . 184
Подладчиков В.Н., Редько Е.В. Оценивание неизвестных параметров в условиях малой выборки измерений . . . 185
Пронин В.В. Использование методов системного анализа для выявления социальных изменений и явлений на основе показателей устойчивого развития . . . 186

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Проскурня Ю.С., Войтенко О.С. Представление сложных систем с использованием безразмерных сетей . . . 187
Прохоренко О.Р. Исследование отношений между конкуренцией и банковскими рисками . . . 188
Радюк А.Н. Системный подход к оцениванию многофакторных рисков . . . 189
Романенко В.Д., Милявский Ю.Л. Алгоритм минимизации обобщенных дисперсий многомерных процессов с разнотемповой дискретизацией . . . 190
Романенко В.Д., Реутов А.А. Проектирование фильтра Калмана для оценивания вектора состояния процессов с разнотемповой дискретизацией . . . 191
Рудик В.О. Алгоритм оптимізації мурашиними колоніями для задачі прогнозування третинної структури молекули протеїну . . . 192
Рыхальский А.Ю. Модельно-параметрическое пространство – средство интеллектуализации процессов исследования и проектирования сложных систем . . 193
Савастьянов В.В. Построение информационной модели задач технологического предвидения . . . 194
Савельев О.О. Автоматизированная система расчета и оптимизации показателей надежности . . . 195
Савченко І.О. Оцінювання ефективності альтернатив стратегій при застосуванні методу морфологічного аналізу . . . 196
Севастьянов А.К. Современные системы менеджмента – единство и многообразие 197
Семёнова А.Ю. К оценке объектов интеллектуальной собственности с учетом инфляции . . . 198
Сікора В.С. Про системи твірних метазнакозмінних груп нескінченного рангу . . 199
Симонов И.С. Устойчивое развитие в финансовом секторе . . . 200
Симуров Т.А. Методы прогнозирования при планировании резервов страховой компании . . . 201
Скоробрещук В.В., Тимченко А.А., Журба С.В. Системний аналіз технології моніторингу процесу лікування . . . 202
Слободчиков К.Ю. Системный анализ задачи управления компрессорным цехом газоперекачивающих агрегатов . . . 203
Солод Ю.В. Виявлення латентних зв'язків між показниками сталого розвитку та побудова сценаріїв розвитку . . . 204
Сопин М.О. Энтропийный анализ урбанистических систем . . . 205
Статюха Г.О., Джигирей І.М., Оборонов Т.Ю. До питання впровадження інноваційних інструментів сталого лісогосподарювання в Україні . . . 206
Статюха Г.О., Джигирей І.М., Шевченко Я.В. Перспективи використання партиципативного моделювання для прийняття рішень у керуванні природними ресурсами . . . 207
Стельмах П.И. Управление сложными социо-экономическими системами . . . 208
Степаненко В.В. Методы анализа увеличения выхода целлюлозы на предприятии 209
Стецюк П.И., Михалевич М.В., Пилиповский А.В. Применение методов негладкой оптимизации для планирования структурно-технологических изменений 210
Сытник Е.А., Хоменко А.С. Принятие оптимального решения инвестирования в нефтегазовый бизнес (Украины) . . . 211
Таран В.М. Аналіз регресійних моделей зсувних процесів Південного берега Криму 212
Терещенко Э.В., Корнеева Е.В., Кузина В.Н., Кузьменко А.А. Задача сегментации: подходы к решению . . . 213
Тимофієва Н.К. Про способи оцінки кластера в задачі кластеризації . . . 214

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимошенко Ю.О., Гальчевська І.В. Динамічний метод регуляризації обробки даних спостережень складних систем . . . 215
Тимченко А.А., Підгорний М.В., Бойко В.В. Системний підхід до проектування систем активної безпеки автомобіля . . . 216
Тишенко І.А., Джигирей І.М. Оцінювання екологічної сталості областей України на основі даних 2005-2007 років . . . 217
Тищенко А.И., Чернецкий К.В. Применение графов для анализа сетей электроснабжения . . . 218
Тобілевич Ю.Є. Ігрові моделі фінансових ринків: міноpні ігри . . . 219
Токарев Д.А. Обобщение дискретного линеаризационного метода на системы с параметрическим управлением . . . 220
Тьорло О.В. Системний аналіз задачі синтезу структури системи організаційного управління автотранспортного підприємства . . . 221
Удовенко В.С. От кризисного менеджмента к прогнозу и предупреждению кризисов 222
Умеров Э.А. Структурно-функциональная модель экономической макросистемы АРК . . . 223
Ус С.А., Яценко В.П. Дослідження можливості застосування математичних моделей оптимального кульового покриття до задач оптимізації освітлення виробничих приміщень . . . 224
Фещенко А.В. Оценивание валютных рисков на основе методологии Value-at-Risk 225
Khvastunov A.O. Development and research methods of company states classification 226
Хіміченко І.В. Роль пошуку найближчого сусіднього елементу при фрактальному стисненні зображень . . . 227
Хоренженко И.И. Моделирование финансовых рынков с помощью процессов Леви 228
Царков Є.Ф., Ясинський В.К., Малик І.В. Імпульсні системи з марківськими переключеннями . . . 229
Циганенко О.М. Розробка функціональної моделі багатостадійного технологічного процесу виготовлення електродного коксу в кубах . . . 230
Цыманович В.Н. Экономико-математические модели (ЭММ) исследования сложных экономических систем . . . 231
Чабаненко Д.М. Прогнозування динаміки фондових індексів засобами ланцюгів Маркова . . . 232
Чашник Д.В., Джигирей І.М. Багатокомпонентна модель оцінювання екологічної сталості регіонів України . . . 233
Chashnyk D.V., Dzhygyrey I.M. On the question of environmental sustainability evaluating of the Black Sea region . . . 234
Чердынцев А.О., Безносик Ю.А. Проблема глобального изменения климата: взаимодействия между технологией и политикой . . . 235
Чертов О.Р., Красномовец П.Б. Исследование, разработка и применение недиадных вейвлет-преобразований в геофизике . . . 236
Чуб О.І. Формування функції корисності споживача на первинному ринку житла (на прикладі м. Харкова) . . . 237
Шадрина О.А. К формированию показателей социальной составляющей устойчивого развития гражданской авиации . . . 238
Шаронова Н.В., Козуля Т.В. Практична реалізація концепції корпоративної екологічної системи для інтегральної оцінки екологічного ризику здоров'ю . . . 239
Шатковский А.В. Методологические аспекты устойчивого развития . . . 241
Швацька Ю.І. Інформаційне забезпечення процесу відновлення в складних системах при сплайн-розподілах . . . 242

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шередеко Ю.Л. Стратегическое управление инновационным развитием продукции 243
Шеремета А.М. Застосування методу імітаційного відпалу в задачі оптимізації управління проектами . . . 244
Шипотілов А.А. Розв'язання задачі маршрутизації транспортних засобів з часовими вікнами . . . 245
Ерметов Ю.О. Ієрархічні основи багаторівневих вкладених систем . . . 246
Юрченко И.В., Ясинский В.К., Ясинский Е.В. Устойчивость стохастических самонастраивающихся динамических систем без последействия с эталонной моделью . . . 247
Яковлев О.В. Задача структурно-параметрической идентификации закона распределения наблюдаемой случайной величины . . . 248
Яремчук О.Я. Система підтримки і прийняття рішень регіонального рівня в туризмі 249
Ярошко О.З. Аналіз зовнішньої політики України крізь призму системної методології . . . 250
Ясинський В.К., Береза В.Ю. Стійкість l-того моменту розв'язків лінійних стохастичних диференціально-функціональних рівнянь нейтрального типу з пуассоновими збурюваннями . . . 252

Секція 2. Інтелектуальні системи прийняття рішень
Секция 2. Интеллектуальные системы принятия решений
Section 2. Intelligent systems for decision-making **253**
Алфимцев А.Н., Девятков В.В. Метод мультимодального распознавания сцен . . 255
Андрощук В.А., Богомолов И.М. Распознавание и анализ крупномасштабных событий на Солнце по данным спутниковой системы STEREO M . . . 257
Аниканов В.С. Фазификация нечетких переменных без эксперта в задачах анализа данных . . . 258
Асланов А.М., Герега А.Н. Компьютерное моделирование процессов коагуляции в аппаратах химического производства . . . 259
Ахрамейко А.А., Железко Б.А. Многокритериальные методы принятия управленческих решений в условиях нестохастической неопределенности данных . 260
Баклан І.В., Степанкова Г.А. Застосування гібридних нейронних мереж для прогнозування фінансових часових рядів . . . 261
Балтовский А.А. Концепция управления интегрированными производственными комплексами . . . 262
Баркар А.Э. Оптимизация портфеля финансовых инструментов по Марковицу . 263
Басараб А.В. Методы математического описания банковских рисков . . . 264
Белоиваненко М.В., Шаламов М.А. Онтологический подход в системах управления Web-контентом . . . 265
Белошицкая Е.С., Луцкий И.А. Доходности финансовых инструментов. Моделирование статических свойств . . . 266
Beradze M.S. Control problem for analog of neural networks . . . 267
Берко А.Ю. Опрацювання невизначеностей у процесах інтеграції даних . . . 268
Беспалько М.О. Прогнозування макроекономічних показників для країн з перехідною економікою . . . 269
Богомолов И.М. Прогнозирование курсов акций с использованием нечеткого метода группового учета аргументов . . . 270
Bodyanskiy Ye.V., Dolotov A.I. Hebbian learning of fuzzy spiking neural network based on "Winner-Takes-More" rule . . . 271
Бондаренко Т.И., Подладчиков В.Н. Анализ задач рыночного и реального портфелей Тобина . . . 272

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вакуленко С.С. Использование многослойных персептронов для прогнозирования поведения временных рядов . . . 273
Верес Ю.О. Розв'язання задачі управління запасами в системах розподілу обмежених ресурсів . . . 274
Віктоpов Є.О. Каскадна нео-фаззі нейронна мережа та її навчання в режимі реального часу . . . 275
Вовк Р.Б. Модель навчальної системи на основі підходу задоволення обмежень . 276
Войлов А.Ю. Применение вейвлет анализа для обработки данных сцинтилляционной гамма спектрометрии . . . 277
Войтенко О.С. Использование нечетких нейронных сетей для прогнозирования курса акций. Сети ANFIS и TSK . . . 278
Волошина Н.А., Нестерчук Ю.Э. Методы построения онтологических моделей образовательных стандартов Украины . . . 279
Виклюк Я.І. Дослідження функціональних аналогій між термодинамічними показниками кристалів та параметрами соціально-економічних систем . . . 280
Гаврищук М.Н. Применение нейронных сетей в задачах кластеризации . . . 281
Гаврищук С.В. Застосування нейронечітких технологій для підтримки прийняття рішень з метою збільшення нафтовіддачі пластів . . . 282
Гайворонская А.В., Подладчиков В.Н. Аналитическое решение задачи о построении оптимального портфеля инвестора по критерию отношение доходности к риску . . . 283
Гальчевская И.В., Рыжикова Д.Д. Прогнозирование финансовых рынков с использованием искусственных нейронных сетей . . . 284
Гаць Б.М. Імітаційне моделювання роботи туристичного комплексу на прикладі грошових потоків . . . 285
Гоголев А.Ю. Автоматическая категоризация товаров . . . 286
Гоменюк О.В. Теория игр и методология VAR в системах принятия решений в условиях рисков . . . 287
Гоменюк О.В., Тимощук О.Л., Шельвинский И.М. Минимизация технических рисков в системе надежности электромеханических систем с использованием принципа минимакса . . . 288
Горбачук В.М., Бігдан В.Б., Чорний Ю.М. Методи аналізу та засоби підтримки регіональних взаємозв'язків фіскальної і монетарної політики . . . 289
Гриша С.М., Гнатенко Н.С. Подолання фактору суб'єктивності на базі аналізу досвіду прийняття рішень . . . 290
Гудаев О.А. Графический язык роботов ARGET . . . 291
Дегтярьов А.О. Аналіз та моделювання нестаціонарних процесів ціноутворення у будівництві . . . 292
Демиденко А.В. Управление городским транспортом при помощи нечетких нейронных сетей . . . 293
Демчучен В.М., Дмитрів Г.Р., Камінський Р.М. Система людина-комп'ютер як вчитель і учень в розпізнаванні зображень . . . 294
Добронравин Ю.В., Самарин Н.С. Принципы навигации агентов виртуальной реальности системы Guide Bot . . . 295
Доценко О.С. Фінансовий аналіз Позичальника – юридичної особи для прийняття рішення щодо проведення кредитної операції . . . 296
Евдокимов К.С. Процентный риск: идентификация и управление . . . 297
Емельянов В.А. Структура интеллектуальной автоматизированной системы металлографического контроля качества металлов . . . 298

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Желязо А.М. Визуализация и анализ данных при помощи Самоорганизующихся карт Кохонена . . . 299
Желязо А.М., Чекмарёв А.Л. Модель определения платежеспособности страховой компании с учетом рисков . . . 300
Жуков Г.А., Ковшов П.В., Мазурок І.Є. Інтеграція подання та відображення вмісту інтелектуальних інформаційних систем . . . 301
Жуковський Е.Й., Світлий І.М. Система підтримки прийняття рішень при управлінні запасами зерна . . . 302
Заездний О.Є. Машинне навчання при автоматичній категоризації текстів . . . 303
Зайченко Е.Ю. Комплекс моделей и алгоритмов оптимизации структуры сетей с технологией MPLS . . . 304
Зайченко Ю.П. Анализ кредитных рисков с использованием систем с нечеткой логикой и нечетких нейронных сетей . . . 305
Зайченко Ю.П. Исследование зависимости "доходность-риск" в задаче оптимизации портфеля в нечетких условиях . . . 306
Зайченко Ю.П., Гончар М.А. Дисперсионный метод кластер-анализа при незаданном числе кластеров . . . 307
Зайченко Ю.П., Медін М.Ю. Система підтримки прийняття рішення з вибору прогнозуючих моделей . . . 308
Збруцька І.О. Аналіз процесу фінансування IT-проекту . . . 309
Зінченко А.Ю., Яворський О.В. Розробка інформаційної технології для прогнозування стану підприємства в умовах невизначеності . . . 310
Золотарьова І.О., Дорохов О.В., Дорохова Л.П. Моделі підтримки прийняття рішень в управлінні фармацевтичними організаціями . . . 311
Зосимов В.В. Пути и методы решения задачи классификации и кластеризации графической информации . . . 312
Іванова А.В. Аналіз інвестиційної привабливості підприємств з використанням методики маркетингових досліджень . . . 313
Кабрина М.Б., Молчанова М.Б., Подладчиков В.Н. Анализ влияния психофизических нагрузок и окружающей среды на функциональное состояние человека 314
Казаков А.И., Бочаров И.М. Использование алгоритмов нелинейной динамики при моделировании временных рядов . . . 315
Карнаух Н.А., Пароконная М.А. Использование нечетко-множественного метода оптимизации при построении портфеля акций . . . 316
Касумов Т.А. Онтологическое моделирование учебных планов на основании семантического описания рабочих программ дисциплин ВУЗов . . . 317
Каширкин А.А. Анализ использования формулы Гордона на примере "Deutshe Bank" . . . 318
Квіцинська Є.С., Годлевська К.Д. Застосування кластерного аналізу для сегментації клієнтів компанії . . . 319
Кобрін Д.С. Методика побудови скорингової карти та інструменту управління ризиками для підтримання прийняття рішень щодо кредитування фізичних осіб 320
Коваленко Т.С. Застосування нечітких множин при оцінці ризику інвестиційного проекту . . . 321
Кондратенко Н.Р., Слободянюк Ю.Я. Нечіткий підхід до моделювання взаємовідносин в соціальних групах . . . 322
Кондратенко Н.Р., Чеборака О.В. Інтервальне прогнозування часових послідовностей за допомогою узагальнюючої інтервальної типу-2 нечіткої моделі . . . 323

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кондрашкин Д.Д. Использование интеллектуальных агентов для автоматизации управления производственной системой . . . 324
Копичко С.М., Возницька К.В. Застосування байєсівських мереж для створення АСППР керівника підприємства малого та середнього бізнесу . . . 325
Кораблев Н.М., Кротенко Т.Н., Фомичев А.А. Распознавание образов на основе искусственных иммунных систем . . . 326
Корчак Т.В. Анализ и прогнозирование динамических систем по экспериментальным данным . . . 327
Кравець І.О. Дослідження методів статистичного та інтелектуального аналізу для авторегресійних моделей . . . 328
Кравець П.О., Проданюк О.М. Прийняття оптимальних рішень у задачах клітинного світу . . . 329
Крючковский В.В. Сравнительный анализ критериев при учете влияния неопределенности и риска на эффективность принимаемых решений . . . 330
Кудрявцев Ю.В., Шмалько Р.А., Подладчиков В.Н. Анализ эффективности методов прогнозирования на основе тестовых рядов Брауна . . . 331
Кузнецов Г.В., Корніенко В.І., Бубнова Т.О., Герасіна О.В. Засоби інтелектуальної ідентифікації і прогнозування нелінійних динамічних об'єктів керування 332
Кузнецов К.А., Мозговая И.В. Об использовании RBF-сетей в аппроксимации диаграмм изотермических преобразований . . . 333
Кузьма К.Т. Аналіз методів прийняття рішень на основі нечіткої логіки при організації навчального процесу . . . 334
Кузьменко М.А., Губар В.Г. Использование интеллектуальных агентов для построения системы поиска решений по созданию интерьера . . . 335
Кук Ю.В., Лаврикова О.І. Застосування методів моделювання і прогнозування при керуванні інтелектуальним роботом . . . 336
Ланде О.Д. Вилучення фактів із текстів природної мови . . . 337
Левчук И.Л., Лосихин Д.А., Белоброва Е.В., Шутъ А.Ф., Тришкин В.Я. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов химической технологии 338
Литинська А.Ю. Методи лінійного програмування в задачах формування портфеля фінансових інструментів . . . 339
Лозинський О.Ю., Лозинський А.О., Паранчук Р.Я., Паранчук Я.С. Стратегія керування режимами плавлення в дугових сталеплавильних печах на основі матриці платежів . . . 340
Лопатін О.К. "Alert" технології (технології попередження), що грунтуються на теорії динамічних систем, в економічних задачах . . . 341
Лисенко С.М. Реалізація інтелектуального методу пошуку троянських програм в комп'ютерних системах . . . 342
Лях А.А., Тимощук О.Л. Исследование методов кластерного анализа для сегментации рынка и выбора целевой аудитории . . . 343
Мазурок Т.Л., Тодорцев Ю.К. Интеллектуальная поддержка принятия решений в автоматизированном управлении обучением . . . 344
Малик И.П. Разработка модели управления сложными биологическими объектами на примере управления транспортом кислорода в организме человека . . 345
Малышевская Е.Н. Сегментация аномальных областей на мультиспектральных изображениях шейки матки . . . 346
Маслянко П.П., Рябушенко А.В. Генетичний алгоритм оптимізації портфеля акцій на фондовому ринку . . . 347

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мельник В.Д. Структуризація відповідей користувача в системі дистанційного навчання на основі експертних параметрів . . . 348
Миколаєнко С.В. The long-memory stochastic volatility model . . . 349
Мінаєва Ю.І. Застосування нейронних мереж для формування портфеля цінних паперів . . . 350
Мироненко Д.С. Интеллектуальная система планирования производства в условиях заготовительных цехов машиностроительного предприятия . . . 351
Мирошник О.М. Аспекти нечіткості при розв'язанні задачі побудови області компромісу між вартістю житла та його пожежною безпекою . . . 352
Михайлов В.О. Применение прогрессивных компьютерных технологий для проведения комплексного анализа финансового состояния предприятия . . . 353
Момот Д.А. Использование байесовских сетей для прогнозирования рейтингов рекламных материалов . . . 354
Москаленко В.В., Кондращенко В.В. Математические модели управления процессами финансирования инвестиционных проектов . . . 355
Мунтяну О.А. Автоматизована система підбору оптимальних енергозберігаючих технологій . . . 356
Нестеров М.Е. Решение систем нелинейных уравнений со стохастическими параметрами с помощью нечеткой нейронной сети применительно к рудничной аэрологии . . . 357
Нікольський Ю.В. Процес аналізу даних із частковою невизначеністю та надлишковістю . . . 358
Novikov V.V., Timoshenko Yu.A. Mathematical modeling for measurement uncertainty evaluation . . . 359
Обуховская Т.С. Применение механизма макропруденциальных индикаторов для анализа финансовой нестабильности в Украине . . . 360
Ольшанська В.О. Формалізація предметної області для відкритої форми тестового завдання . . . 361
Онищенко Т.Ю., Прокопенко О.Ю. Сравнительный анализ методов оценки риска банкротства предприятий . . . 362
Осіпенко Д.В. Підхід до інтеграції системи кредитного скорингу та моделі керування активами та пасивами комерційного банку . . . 363
Павлюк О.О., Бідюк П.І. Формування висновку в динамічних мережах Байєса . . 364
Падурець К.О. Застосування методів прогнозування часових рядів при плануванні телевізійної рекламної кампанії . . . 365
Панчишин Н.Б. Генетический алгоритм в нейронных сетях . . . 366
Парасюк І.М., Костукевич Ф.В. Про комп'ютеризацію інформаційної технології індуктивного моделювання на основі байєсівських мереж . . . 367
Пекло А.О. Дослідження та розробка системи класифікації користувачів web-ресурсу . . . 368
Передереєва О.И. О применении L-систем в представлении нейронных деревьев . 369
Поливода О.В., Рудакова А.В., Шейник С.П. Оптимизация управления оросительной системой . . . 370
Поляновский Н.А., Подладчиков В.Н. Прогнозирование валютных курсов на основе адаптивного фильтра Калмана . . . 371
Поляновский Н.А. Сценарные варианты развития негосударственной пенсионной системы Украины . . . 372
Понеділок О.С. Інтелектуальний аналіз даних біллінгових систем . . . 373
Попова А.А. Модели оценки опционов на ценные бумаги . . . 374

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Потапов В.І. Використання комплекту бібліотек Geant4 для імітаційного моделювання радіаційних забруднень місцевості . . . 375
Проскурня Ю.С., Гривко Б.С. Анализ эффективности адаптивного фильтра Калмана в задачах прогнозирования . . . 376
Проскурня Ю.С., Гривко Б.С. Оптимизация инвестиционного портфеля в условиях неопределённости . . . 377
Прохорович І.В. Прогнозування стану обміну речовин сільськогосподарських тварин засобами нечіткого моделювання . . . 378
Пятикоп Е.Е., Чубарь О.Д. Использование нечетких моделей когнитивных знаний восприятия изображения при распознавании символов . . . 379
Рибицька О.М. Різновиди ідемпотентних інтегралів . . . 380
Савенко О.С., Мостовий С.В. Програмна реалізація методу прогнозування стану процесів в персональному комп'ютері . . . 381
Савченко А.В. Основные термины и их взаимосвязь в логистике . . . 382
Селяков Е.Б. Интеллектуальное управление требованиями к системам автоматизации . . . 383
Селякова С.М. Структура інтелектуальної системи управління збиральною кампанією . . . 384
Семиков А.А. Классификация и фильтрация нежелательных email сообщений с помощью нейросетевых алгоритмов . . . 385
Симонов И.С. Страховые портфели . . . 386
Смирнов А.В. Использование математических методов для управления инвестиционным портфелем с учетом различных экономических ситуаций . . . 387
Смольянов В.Ю. Повнота даних при створенні автоматизованих скорингових систем 388
Соколов С.А., Стокипный А.Л. Метод выявления закономерностей в базе данных диагностической информации IP-сети . . . 389
Сопин М.О., Житарюк С.И. Индуцированные шумом неравновесные фазовые переходы в финансовой математике . . . 390
Столбунов В.А. Исследование методов автоматической классификации для анализа деятельности торгового предприятия . . . 391
Тимощук О.Л., Палиенко Е.В. Разработка методики прогнозирования с учетом сезонной цикличности в маркетинговом исследовании . . . 392
Тимощук О.Л., Солодовнік Ю.С. Аналіз моделей планування дефіциту в задачах керування запасами . . . 393
Тимощук О.Л., Столяров А.М. Подход к моделированию аспектов человеческого поведения с помощью когнитивных социальных агентов . . . 394
Тітова В.Ю. Організація взаємодії зовнішніх та внутрішніх баз даних інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень для оперативно-чергових служб 395
Ткаченко І.В. Безробіття як фактор економічної кризи . . . 396
Ткаченко С.В. Метод прогнозирования с показателем определенности . . . 397
Торовець Т.А. Оцінювання часової структури станів позичальників банку . . . 398
Трикур Т.В. Построение модели Collection Scoring на базе нейросетевых технологий 399
Трофименко Д.В., Давыденко В.И. Использование разреженных матриц для байесовских сетей доверия . . . 400
Угрюмова Е.М., Трончук А.А., Афанасьевская В.Е. Компьютерная система поддержки принятия решений при формировании облика элементов технических систем "Concept_Pro" . . . 401

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фролова Г.О., Сіроджа І.Б. Застосування квантового методу для створення системи прийняття рішень у технологічній підготовці виробництва приладобудівельного підприємства . . . 402
Христенко Е.М. Нейросеть Кохонена в системах прогнозирования валютных рынков . . . 403
Цимбал О.М. Планування дій у системі керування маніпуляційним роботом . . . 404
Черниш Л.Д. Використання методології VAR в умовах фінансового ринку України 405
Чертов О.Р., Пилипюк А.И. Сравнительный анализ методов ограничения раскрытия информации статистических исследований в микрофайлах . . . 406
Четирбок П.В. Інваріантність по скалярному критерію розпізнавання образів нейронною мережею . . . 407
Шаповалова С.И., Шараевский Г.И. Распознавание режимов работы основного оборудования АЭС . . . 408
Шарманский С.В. Коинтеграционный анализ финансово-экономических процессов 409
Шев'яков В.О., Гаранжа Д.М., Желдак Т.А. Програмна підтримка прийняття рішень при виборі маршруту прокатки безшовних труб в умовах "НТЗ-Інтерпайп" 410
Шерстюк В.Г., Дёминова Т.Н., Гусев В.Н. Использование эволюционных алгоритмов для выбора оптимального маршрута движения и загрузки крупнотоннажных судов . . . 411
Шерстюк В.Г., Смольянов А.П., Безбах О.М. Интеллектуальный судовой тренажер на основе ЛКМ-агентов . . . 412
Шубкина О.В. Многоуровневая система семантического аннотирования коллекций Web-документов . . . 413
Щеголькова В.А. Вывод по прецедентам в автоматизированной системе обучения 414
Юрченко К.М. Концептуальні засади створення систем контролю рівня підготовки працівників служб порятунку . . . 415
Ямшанов А.Ю. Розробка програмного комплексу для системної оцінки інвестиційної привабливості підприємства . . . 416

Секція 3. Grid і системи високопродуктивних обчислень в науці та освіті
Секция 3. Grid и системы высокопроизводительных вычислений в науке и образовании
Section 3. Grid and high performance computing in science and education 417
Безносик А.Ю., Ладогубец В.В., Финогенов А.Д., Чкалов А.В. Использование пакетов схемотехнического проектирования для расчета деформаций механических компонентов . . . 419
Bondariev S.V. Implementation of video processing algorithms in SOC . . . 420
Бурмако Ю.Н. Использование grid-структур в обработке данных с LHC. Проект Worldwide LHC Computing Grid . . . 421
Волк М.А., Гридель Р.Н., Дьяченко К.Ю. Элементы распределенной имитационной модели GRID-систем . . . 422
Волк М.А., Филимончук М.А., Филимончук Т.В. Исследование методов распределения заданий для GRID-систем . . . 423
Губарєв О.М., Крикун А.П. Планування завдань за допомогою Condor та GridSolve/NetSolve . . . 424
Демин А.В., Куценко А.С., Колбасин В.А. Применение технологии CUDA для оценивания параметров сцинтилляций в детекторах гамма-камер . . . 425
Зозуля Е.И. Перспективы GRID-технологий в Украине . . . 426
Капшук О.А. Технологии мультибиометрической идентификации и их реализация в системах контроля и управления доступом . . . 427

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Карпенко Д.Н., Свистунов С.Я., Хондарь В.С. Создание портала для Национальной грид-инфраструктуры Украины . . . 428
Kashliev A.S., Mykytenko S.M. CMOS current mirror gain error dependence on layout structure . . . 429
Кирюша Б.А. Модифікація алгоритму "імітації спалення" для автоматизації розміщення фрагментів інтегральної схеми . . . 430
Киселев Г.Д., Казанцева М.С., Тураш Т.И., Романов В.В. Дистанционный учебный курс "Работа пользователя в Grid-инфраструктуре" . . . 431
Киселев Г.Д., Зеленюк А.А., Киевский А.Г., Оленович Е.В. Использование платформы GridSphere для создания Grid-портала . . . 432
Корнич В.Г., Кудерметов Р.К., Корнич Г.В. Оптимизация ускорения параллельного молекулярно-динамического алгоритма . . . 433
Костенко В.Г. Кластерные решения информационных систем массового обслуживания . . . 434
Кузнецов Г.В., Бубнов А.О. Модель обчислення загальної метрики довіри для підвищення рівня інформаційної безпеки регіонального сегменту грід . . . 435
Ладогубец В.В., Крамар А.В., Финогенов А.Д. Анализ эффективности выбора порядка в неявном методе численного интегрирования на основе разностей высших порядков . . . 436
Майків І.М. Програмно-апаратний метод реалізації контролерів послідовних інтерфейсів . . . 437
Муравський Т.С. Distributed Component Object Model . . . 438
Никитина Т.С. Динамический метод планирования мультимедийных задач в системах на основе многоядерных процессоров . . . 439
Петренко А.И., Киселев Г.Д., Хондарь В.С. Создание Grid-портала национальной Grid-инфраструктуры на базе экспериментальнього Grid-портала SDGrid 440
Попов О.О. Паралельний метод скорочення розмірності RLC-схем . . . 441
Самойлик А.В., Ушеренко Р.Б., Шафрай А.Ю. Аналіз Web-сайтів інформаційних Web-порталів . . . 442
Старосельский А.Я. Message Passing Interface . . . 443
Стіренко С.Г., Кушніренко Н.В., Хондар В.С. Засоби підвищення ефективності проходження задач у GRID середовищі . . . 444
Харченко К.В. Высокопроизводительные системы на базе GPU . . . 445
Цурін О.П., Іванченко Р.М. Автоматизовані засоби підняття світового Webometrics-рейтингу Web-сайтів наукових установ . . . 446
Шевчик Д.О. Застосування методів планування розкладів в GRID з використанням генетичних алгоритмів . . . 447
Юрич М.Ю. Проверка эффективности работы планировщика распределения нагрузки в вычислительной системе . . . 448

Секція 4. Прогресивні інформаційні технології
Секция 4. Прогрессивные информационные технологии
Section 4. Progressive information technologies **449**
Андреев А.Ю. Автоматизированное средство поиска, систематизации и мониторинга информации в интернете – SiteSputnik . . . 451
Архангельська Ю.М. Інформаційні технології побудови локальних ГІС в ситемі гідрохімічного моніторингу . . . 452
Арчвадзе Н.Н., Пховелишвили М.Г., Шецирули Л.Д. Комплекс производства программ для функциональных языков . . . 453

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Байбара Є.Ю. Дослідження методів обробки зображення в комп'ютерній томографії для діагностики онкозахворювань 454
Бакаев О.В. Информационная система контроля напряженно-деформированного состояния угольного пласта 455
Балтер В.А., Вакуленко Д.С. Атрибуционный анализ эффективности 456
Безвершенко Є.І. Імітаційне моделювання якості обслуговування трафіку комп'ютерної мережі 457
Белецкий Я.В., Корнев В.П. Сферы применений GSM-модемов 458
Березко О.Л. Аналіз динаміки Веб-орієнтованої соціальної акції "Спілкуйся рідною!" 459
Бессараб В.И., Зайцева Э.Е., Коваленко Е.Г. Использование аппарата идемпотентных алгебр для анализа сети с предоставлением интегрированных услуг . . 460
Бещасний С.М., Свердел К.О. Використання бінарних регресійних рівнянь дискретного вибору для побудови скорінгових моделей 461
Бодрова Н.Е. Інформаційна технологія статистичної ідентифікації моделі динаміки розвитку виробництва 462
Бородкіна А.Г. ДНК-обчислення та можливості їх використання 463
Бояринова Ю.Е. Схема разделения секрета с гиперкомплексными числами и полиномом Лагранжа 464
Бурляй І.В. Основні принципи розробки та структура системи підтримки прийняття рішення в складі автоматизованої системи оперативного управління . 465
Бухтияров Ю.В., Губар В.Г., Панасюк Н.Г. Информационная система автоматизации бизнес процесса автомобильной парковки 466
Варавва Е.И. Использование коллективного интеллекта для построения рекомендаций 467
Василенко А.Н., Дацій Ю.А., Кулакова М.С., Кучугурная Т.С., Шугаев В.А. Использование схем ориентировочной основы действия в электронном обучении на примере обучения пользованию программного обеспечения 468
Васильев Е.А., Демчинский В.В. Анализ экспертной информации в задачах диагностики компьютерных сетей 470
Веселова О.Г., Гагарин А.А. Тестирование "открытого" типа в системах дистанционного обучения 471
Виноградов Ю.Н., Луцкий Г.М., Тищук А.В. Методика синтеза макроструктуры вычислительного устройства для вычисления двумерного преобразования Фурье 472
Виклюк Я.І., Артеменко О.І. Програмний комплекс побудови густини потенціального поля рекреаційної привабливості території 473
Вуец А.В., Леонтьев П.С., Подладчиков В.Н. Модифицированный алгоритм автоматического детектирования корональных выбросов масс на Солнце 474
Вязова И.В., Чернецкий Е.В., Луг М.А. Системный анализ как основа управления качеством при создании виртуальных предприятий 475
Гагарін О.О., Титенко С.В., Каленюк С.О., Бордун О.Г. Агенто-орієнтовані технології у системах безперервного дистанційного навчання 476
Георгизова-Гай В.Ш., Голубовский А.В. Обзор рынка оборудования стандарта 802.11n 477
Герасимович А.Ю. Возможности и перспективы применения баз данных на предприятиях 478
Глушак Л.В. Тренажер по управлению ликвидностью 479
Говорущенко Т.О. Місце повторного тестування програмного забезпечення в процесі експертизи програмного забезпечення 480

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Грішин І.Ю. Адаптивне управління багатофункціональною радіолокаційною системою в режимі супроводження . . . 481
Грішин І.Ю., Боднар О.А. Застосування машинноорієнтованного алгоритму для вирішення задачі складання розкладу . . . 482
Даций Ю.А., Шугаев В.А., Кулакова М.С., Василенко А.Н., Кучугурная Т.С. Информационные технологии в автоматизации хирургии . . . 483
Дембовський О.Ю. Планування розвитку урбанізованих територій: аналітична структура і проблема прийняття рішень . . . 484
Диденко Д.Г. Сравнение скорости проведения экспериментов в системах имитационного моделирования OpenGPSS и GPSS/PC . . . 485
Дзюбаненко А.В. Представление цифровых изображений для дальнейшей программной обработки . . . 486
Дидковская М.В., Лаврик И.Ю. Методы прогнозирования производительности информационной системы с помощью теории массового обслуживания . . . 487
Діордієв В.Т., Кашкарьов А.О. Автоматизоване проектування електротехнологічного комплексу виробництва комбікорму . . . 488
Добрушкин Г.А., Данилов В.Я. Применение искусственных иммунных систем для задачи распознавания изображений . . . 489
Донских М.В., Шеховцова А.А. Оценка эффективности вывода нового продукта на рынок (на примере рекламного программного обеспечения) . . . 490
Дулюк В.В. Проблеми впровадження ERP-систем . . . 491
Дулюк І.В. Інформаційна безпека комп'ютерних систем . . . 492
Емельяненко Т.Г., Аль-Равашдех Адиль Галибь Мустафа Информационная технология анализа рынка банковских металлов . . . 493
Жданова О.Г., Падалко О.Б. Про проблему генерації наборів тестів програмного продукту . . . 494
Зайченко Ю.П., Лавринчук А.Н. Алгоритм поиска маршрутов в сетях с технологией MPLS с учетом требований QoS . . . 495
Іванов Ю.Д., Паярелі Д.В. Підвищення ефективності структурно-логічних кодуючих та декодуючих перетворень ІДНФ БФ при використанні мікроконтролерів 496
Капралов Г.О., Крещук М.С., Громовий О.В. Інформаційна Система для віддаленого оцінювання та замовлення виготовлення промислових зразків за індивідуальним проектом . . . 497
Каракаш В.А. Моделирование бизнес-процессов на примере Киевского метрополитена . . . 498
Киселева О.Г. Совершенствование лабораторной базы медико-инженерных дисциплин при использовании технологий LabVIEW . . . 499
Книгавко Ю.В., Пащенко А.А., Тищенко М.В. Этапы визуализации воздухоносных полостей верхних дыхательных путей . . . 500
Корепанова Н.Л. Адаптивная система безопасности передачи данных в динамических беспроводных сетях . . . 501
Косенко А.В. Розробка системи надання поради при виборі тарифного плану та набору послуг абонентом мобільного зв'язку . . . 502
Краевой А.С., Чекавская Е.П. Статистические модели структуры глобальных вычислительных сетей . . . 503
Круг П.Г., Шилин А.В., Яковицкий С.В. Применение нейронных сетей для оценки состояния магистральных газопроводов . . . 504
Кузина А.В., Дидковская М.В. Метод построения структурированных данных. Унифицированный инструмент доступа к ресурсам . . . 505

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кухарев С.О., Кухарева О.В. Особливості розробки програмного забезпечення для побудови мережі з технологією MPLS . . . 506
Кучугурная Т.С., Шугаев В.А., Даций Ю.А., Василенко А.Н., Кулакова М.С. Виртуальная студия . . . 507
Лісовець В.Я., Цегелик Г.Г. Оптимальні стратегії пошуку інформації у послідовних файлах . . . 508
Лисяной Г.В. Метод декомпозиции функциональных алгоритмов системы управления . . . 509
Марковець О.В. Використання парсерів в системі Інтернет-аукціону . . . 510
Марковський О.П., Зюзя О.А. Формування цифрового підпису на основі булевих функціональних перетворень . . . 511
Марковський О.П., Саїдреза Мехмалі, Сулім А.В. Використання зважених контрольних сум для виявлення і виправлення багатократних помилок передачі даних . . . 512
Марковський О.П., Федоречко О.І., Турченко Ю.О. Гарантоване виявлення двократних помилок передачі сигналу в каналах зі спектральною модуляцією . 513
Марковский А.П., Шевченко О.Н., Лапидус С.Б. Компьютерная визуализация построения лингвистических конструкций при изучении иностранных языков . 514
Мартинюк Т.Б., Буда А.Г., Гуцол О.М., Панасюк Ю.О. Оброблення даних за різницевими зрізами для класифікації сигналів . . . 515
Маслянко П.П., Дубик С.І. Засоби захисту інформації на мереженезалежних рівнях моделі OSI . . . 516
Мачулянский В.А., Татарчук Д.Д. Анализ видов несанкционированного воздействия на информационную систему и защита информации . . . 517
Машура О.М., Шинкарюк Д.Ю., Громовий О.В. Порівняння вихідних результатів моделювання електронних схем . . . 518
Мелащенко А.О. Механизм eInvoicing в Украине . . . 519
Меликов А.З., Велибеков А.М. Сравнительный анализ различных схем распределения каналов в беспроводных сетях связи . . . 520
Мельников А.А. Исследования проблемы выбора наилучшей стратегии развития компании . . . 521
Мельничук С.Ф., Леонтьев И.А., Массальский М.В. Методы отслеживания изменений записей в реляционных базах данных . . . 522
Мерзликина О.В. Оптимизация транспортных потоков на примере внедрения модуля "Транспортировка" системы SAP ERP в ОАО "Крымский содовый завод" 523
Метелица А.А. Использование генетических алгоритмов для генерации "сильных" ключей для блочных перестановочных шифров . . . 524
Милокум Я.В. Метод конфликтного управления системой распределенной активной защиты от компьютерных угроз . . . 525
Міронова О.В., Акулініна О.А., Хоменко О.В. Оцінювання кредитоспроможності фізичних осіб за допомогою дерев рішень . . . 526
Митус К.Н. Прогрессивная информационная технология SaaS, перспективы развития рынка SaaS . . . 527
Михайленко О.О. Дослідження методів криптографічного захисту інформації при передачі даних протоколом FTP . . . 528
Михайленко О.Н., Габрук А.Г. Автоматизация бизнес-процессов на примере работы кондитерской фабрики . . . 529
Морской А.В. Механизмы обеспечения качества обслуживания в мультисервисных сетях передачи данных . . . 530

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Морской А.В. Преимущества использования технологии MPLS в мультисервисных сетях передачи данных . . . 531
Мусинова М.С. Оценка эффективности использования ресурсов в системе связи стандарта GSM . . . 532
Мухин В.Е. Система адаптивного управления безопасностью при неопределенных информационных воздействиях . . . 533
Муцаковская Е.В. Имитационное моделирование бизнес-процессов в фармацевтике 534
Нарыжный В.В. Хранение аудиоинформации с помощью базы данных . . . 535
Німченко О.В. Захист компакт-дисків від копіювання . . . 536
Ночевнов Д.П. Инфраструктура модульного тестирования приложений AJAX . . 537
Олексюк Б.О. Построение информационной системы мониторинга сейсмологической активности Украины . . . 538
Окуненко В.М., Киюк П.М. Моделювання перехідних режимів промислових агрегатів . . . 539
Остапюк І.В. Заходи безпеки щодо функціонування інтернет-магазину . . . 540
Павленко Е.Ю. Синтез структуры и оптимизация сети с технологией MPLS при помощи программного комплекса MPLS Net-Builder . . . 541
Павлюченко Н.С. Использование концепции web 2.0 для обучения систем на базе искусственного интеллекта . . . 542
Паладийчук А.С. Удаленная диспетчеризация коммунальных услуг в микрорайонах 543
Панченко Б.Е. Универсальная логическая модель данных как основа CASE-генератора нового типа . . . 544
Парасюк І.М., Єршов С.В. Моделе-орієнтоване проектування програмних архітектур для нечітких інформаційних технологій . . . 545
Parkhomchuk A.M. Estimating betas for Ukrainian stocks . . . 546
Пелещишин А.М., Серов Ю.О. Аналіз позиції Веб-форуму у середовищі WWW . 547
Петерґеря Ю.С., Киселёва А.Г. Распределенная система управления электропотреблением локального объекта . . . 548
Пицул С.Г., Шумейко Ю.Д. Разработка графических приложений с помощью Direct3D и HLSL . . . 549
Плескач Ю.В. Firebird: Методы доступа к данным . . . 550
Поливода В.В. АСУ хранения зерна на хлебоприёмном предприятии . . . 551
Похилько А.А. Использование GPS в маркетинговых исследованиях . . . 552
Приставка А.Ф., Ерещенко Н.Н., Грошихина Т.А. Информационное обеспечение восстановления сплайн-распределений в задачах обработки данных . . . 553
Пшеничко О.Ю., Декало С.А. Анализ бизнес-процессов предприятия для создания полнофункциональной ERP-системы . . . 554
Ревякін Є.М. Сучасні технології реалізації корпоративних інформаційних систем 555
Різник О.Я., Парубчак В.О., Бабчанік І.І. Дослідження синтезу баркероподібних кодів з використанням числових лінійок-в'язанок . . . 556
Росенко А.П. Об одном подходе к построению математической модели процесса воздействия на АИС внутренних дестабилизирующих факторов на основе теории игр . . . 557
Рощупкин К.Ю. Методы представления и обработки нечеткости в онтологических структурах . . . 558
Рижанкова Н.В. Автоматизована система для вибору методології створення програмних систем . . . 559
Савельев М.П., Карпов О.Н. Сравнительный анализ методов речевого синтеза. Разработка гибридного алгоритма синтеза . . . 560

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савицька О.М. Організаційні аспекти інформаційного забезпечення в управлінні підприємством . . . 561
Сагайдак А.М. Автоматизация разработки учебных планов в ВУЗе . . . 562
Самойленко І.В. Оцінка стійкості web-програм до атак SQL-ін'єкціями . . . 563
Свиридюк Я.В. Розробка онлайн-аналітичної системи для аналіза економетричних даних . . . 564
Сергеев А.А. Новое поколение библиотек . . . 565
Сімашко В.Й. Схеми побудови сучасних корпоративних інформаційних систем . . . 566
Сімашко В.Й. Технологія зниження пікових навантажень на сервери бази даних корпоративної інформаційної системи . . . 567
Скукіс О.Є. Прототип системи інтелектуального аналізу великих масивів даних на основі ефективних алгоритмів дискретного програмування . . . 568
Сослюк Є.Л. Використання редактору Protege для роботи з онтологічними базами знань . . . 569
Srazhevskaya A.V. Corporate rating model . . . 570
Сундучков К.С. Математическая постановка и решение оптимизационной задачи для телекоммуникационной сети . . . 571
Танянский С.С. Организация запросов к таблицам сетевой структуры языковыми средствами реляционной модели данных . . . 572
Тарасенко В.П., Тесленко О.К., Яновська О.Ю. Реалізація підстановок на найпростіших регулярних каскадах . . . 573
Тимченко А.С., Конышева Н.Ю. Средневзвешенная стоимость капитала . . . 574
Tkanko O.V. Techniques to get web-site attractive to the target users . . . 575
Ткаченко А.В. Разработка математических моделей, методов и алгоритмов идентификации и управления пусковыми режимами энергоблоков СКД . . . 576
Ткачук М.В., Нагорний К.А. Про один підхід до структурної адаптації програмних систем на основі пост об'єктно-орієнтованих технологій . . . 577
Trifonov T., Georgieva Ts. Discovering the constraint-based association rules in an archive for unique Bulgarian bells . . . 578
Трунов М.П., Гогунский В.Д. Унифицированная база данных для автоматизированного проектирования производств по переработке систем водорастворимых веществ . . . 579
Тягунов Д.В. Справочно-информационная система высшего учебного заведения . . . 580
Фаттахова М.И., Нагиев Ф.Н. Расчет характеристик многопараметрической стратегии доступа в мультисервисных сетях связи . . . 581
Фауре Э.В., Старовер В.А. Подсистема защиты информации в скрытом канале системы охранного видеонаблюдения . . . 582
Федоренко О.В. Покращення характеристик засобів цифрової обробки сигналів за допомогою гіперкомплексних числових систем . . . 583
Фейзиев Васиф Ш., Фейзиев Вагиф Ш. Нахождение оптимальной стратегии доступа в многоскоростных системах с очередями . . . 584
Філь А.О. Соціальна мережа для інтернет-пошуку бізнес-партнерів на основі інтелектуального аналізу даних . . . 585
Фирсов С.Н., До Куок Туан, Данченко А.В., Гуш Р.Н. Стендовое компьютерное испытание отказоустойчивой системы автоматического управления БПЛА . . . 586
Храмов Я.А. Исследование технологии съёмки 3D изображений Time of Flight . . . 587
Храмов Я.А. MOST – новый волоконно-оптический интерфейс для автомобильной промышленности . . . 588

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Цибульська Є.О. Розробка та дослідження високопродуктивних алгоритмів обробки томографічної інформації . . . 589
Чертов О.Р., Райчук Д.В. Адаптивная информационно-поисковая система . . . 590
Чолишкіна О.Г. Лінійні фільтри для обробки цифрованих зображень . . . 591
Чорноус І.Я. Імплементація принципу багатофакторної мінімізації композиційного графу бізнес-процесів зведенням до задачі планування . . . 592
Чуприна Д.В. Структурна оптимізація телекомунікаційних MPLS-мереж з урахуванням затримок в окремих каналах зв'язку . . . 593
Шеховцов А.В. Макромодель миграционного взаимодействия . . . 594
Шеховцов В.А., Баженов М.О., Горченок О.В., Майшмаз Г.К., Соколов Б.М., Томілко Ю.А. Інтегроване середовище підтримки процесу розробки програмного забезпечення під управлінням якості . . . 595
Шеховцова О.А. Процесний підхід як інструмент вдосконалення системи управління на підприємстві . . . 596
Шляхова Л.Г. Апаратний метод аналізу деяких параметрів зерна озимої пшениці за його цифровим зображенням . . . 597
Шпортько О.В. Використання арифметичного кодування у форматі PNG . . . 598
Шрамко С.В., Щерба А.М. Алгоритмічне забезпечення системи управління насосною станцією зрошення на базі сучасних програмно-логічних комплексів . . . 599
Шугаев В.А., Даций Ю.А., Василенко А.Н., Кулакова М.С., Кучугурная Т.С. Автоматизированное создание электронных учебных курсов . . . 600
Шумейко Ю.Д., Піцул С.Г. Огляд програмних підсистем для розрахунку фізичної взаємодії об'єктів при побудові 3D-сцен . . . 601
Юдина О.В. Диагностика состояния асинхронного электродвигателя . . . 602
Яковлев О.В. Интеграция банковских систем с сетью SWIFT проблемы и решения, продукт SWIFT Alliance Integrator . . . 603

Партнери конференції • Партнеры конференции • Conference partners **604**
Компания «БМС Консалтинг» . . . 604
Компания «В.М.» . . . 607
«Я Молодежный Голос Украины» – «Я МоГУ!» . . . 608

Список авторів • Список авторов • List of authors **609**

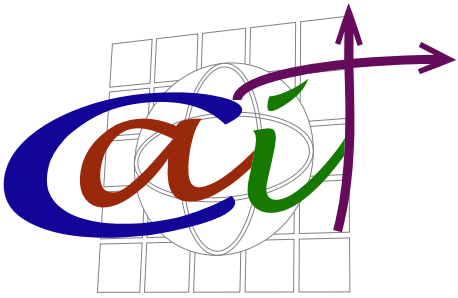
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пленарні доповіді
Пленарные доклады
Plenary lectures

Пленарні доповіді

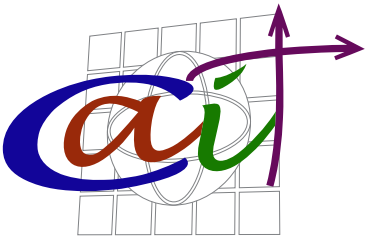
Пленарные доклады

Plenary lectures



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пленарні доповіді
Пленарные доклады
Plenary lectures



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Валькман Ю.Р.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Индукция – индуктивные модели – индуктивное формирование знаний

В науке, обыденном мышлении мы идем от незнания к знанию, от неполного знания к более полному. Нам приходится выдвигать и затем обосновывать различные предположения для объяснения явлений и их связи с другими явлениями. И, чаще всего, при этом, явно и неявно, мы используем индуктивные процедуры. Логический переход от знания об отдельных явлениях к знанию общему совершается в этом случае в форме индуктивного умозаключения, или индукции (*от латинского inductio – "наведение"*).

Индуктивным называется умозаключение, в котором на основании принадлежности признака отдельным предметам или частям некоторого класса делают вывод о его принадлежности классу в целом.

Индуктивными моделями называют, с одной стороны, процессы (и методы) недедуктивных выводов, с другой, – модели, в которых отражены обобщения собранных фактов. Индуктивное видение науки, классически описанное в книге Дж. Стюарта Милля "Система логики" (1843), предполагает, что научные исследования должны начинаться со свободного, непредубежденного наблюдения фактов, продолжаться индуктивной формулировкой универсальных законов, описывающих эти факты, и, в конечном счете, с помощью дальнейшей индукции приходить к еще большим утверждениям, которые принято называть теориями. Далее индуктивное моделирование прошло сложный путь эволюции (Бекон, Юм, Поппер и т.п.) – от превознесения до полного отрицания.

В настоящее время, в связи с широким развитием компьютерных и интеллектуальных технологий, исследование процессов моделирования этих разновидностей рассуждений снова стало актуальным, и теперь это обобщенное направление называют *индуктивным формированием знаний* (ИФЗ). ИФЗ на основе эмпирических данных является основным способом получения новых эмпирических знаний в науке и практике. Он заключается в получении общего знания или базы знаний (БЗ) о некотором классе объектов на основании анализа единообразного описания отдельных представителей этого класса – выборки данных. ИФЗ как способ познания лежит в основе многих направлений исследований, получивших в англоязычной литературе названия: *Machine Learning* (машинное обучение), *Data Mining* (анализ данных), *Knowledge Discovery in Databases* (обнаружение знаний в БД), *Pattern Recogninion* (распознавание образов) и т.д. К этому направлению, очевидно, целесообразно отнести и все методы математической статистики. Каждое из этих направлений характеризуется собственным подходом к проблеме ИФЗ, собственными постановками задач и методами их решения (см., например, работы Вагина В.Н., Дюка В.К., Загоруйко Н.Г., Зайченко Ю.П., Клещева А.С., Степашко В.С., Финна В.К.). Методы ИФЗ можно разделить на *проблемно-независимые* (методы, в основе которых лежат абстрактные математические модели ИФЗ) и *проблемно-ориентированные* (методы, в основе которых лежат модели ИФЗ, существенно использующие зависимости и законы предметной области (ПО) или узкого класса ПО). Наиболее важным свойством метода ИФЗ является функция, представляющая зависимость процента дефектов БЗ от объема выборки. Если процент дефектов БЗ с увеличением объема выборки уменьшается, то тогда имеет место сходимость метода. Экспериментальные исследования свойств методов ИФЗ проводятся либо на реальных данных, либо на данных из репозитариев, либо на модельных данных.

В докладе рассматривается общий подход к исследованию свойств методов индуктивного формирования знаний в компьютерных технологиях.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гупал А.М., Сергиенко И.В.
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины

Оптимальные процедуры распознавания и их применение

Задача распознавания рассматривается с точки зрения минимизации функционала среднего риска [1]. Такая постановка является обобщением классических задач, решаемых на основе метода наименьших квадратов, в том смысле, что наблюдению объекта может соответствовать не одно, а несколько состояний объектов. Она на порядок сложнее любой NP-полной задачи [2].

При решении задач распознавания определяющим моментом является структура описания объекта. Если она известна, то не представляет труда по обучающей выборке построить байесовские процедуры, как это проделано для цепей Маркова и независимых признаков [3]. В дискретном случае показано, что оценка снизу сложности класса задач распознавания совпадает с верхней оценкой погрешности с точностью до абсолютной константы, т.е. байесовская процедура распознавания является субоптимальной. Количество классов и число значений признаков линейным образом входят в оценку погрешности байесовской процедуры распознавания. Таким образом, проблема минимизации среднего риска решена для дискретных объектов с независимыми признаками: построены оптимальные оценки погрешности процедур распознавания в зависимости от входных параметров задачи.

Исследование эффективности байесовской процедуры распознавания на цепях Маркова основано на исследовании свойств оценок переходных вероятностей. Для стационарных цепей Маркова получены асимптотические оценки погрешности байесовской процедуры распознавания, которые аналогичны оценкам для независимых признаков.

В [3], по сути, впервые проведено обоснование индуктивного подхода с точки зрения построения эффективных процедур распознавания. Сделан вывод о том, что современную математику следует считать объединением дедуктивного и индуктивного подходов. Сфера применения дедуктивного подхода – получение точных решений в задачах малой размерности; область применения индуктивного подхода – решение задач распознавания и прогнозирования большой размерности на основе информации в обучающих выборках.

В [3] излагаются прикладные аспекты развиваемой теории. Проведенные численные расчеты на основе информации из Всемирного банка белковых структур подтвердили высокую эффективность байесовских процедур распознавания (на моделях цепей Маркова различных порядков) в задачах распознавания вторичной структуры белков. Обсуждаются вопросы прогнозирования курсов акций ценных бумаг, валют, диагностики глиом головного мозга и т.д.

Список литературы

1. Вапник В.Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. – М.: Наука, 1979. – 448 с.
2. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416 с.
3. Гупал А.М. Сергиенко И.В., Оптимальные процедуры распознавания. – Киев: Наук. думка, 2008. – 232 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Донченко В.С.
Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Невизначеність: математичні засоби моделювання

Одним із принципових напрямків розвитку засобів математичного моделювання є формування, розвиток та дослідження математичних методів опису невизначеності. Зауважимо, що класичним засобом опису невизначеності у вигляді випадковості є теорія ймовірностей та математична статистика.

В той же час і серед математиків, і серед дослідників, що застосовують математичні методи в прикладних дослідженнях, відсутня єдність у тлумаченні того, що називають "моделюванням в умовах невизначеності". Серед порівняно недавніх робіт, присвячених невизначеності в прикладних дослідженнях, слушно згадати роботу Д. Ліндлі (Lindley Dennis V. Uncertainty. – 2006. – 250 р.), в якій, власне, невизначеність загалом пропонується розуміти в рамках невизначеності у вигляді випадковості. Нагадаймо, що невизначеність у вигляді випадковості пов'язується із множиною можливих результатів спостережень – простором елементарних подій, та виконанням емпіричного припущення, яке називають законом стійкості частот: частоти тих чи інших спостережень чи груп спостережень за збільшення кількості наявних спостережень (об'єму вибірки) збігаються до певного граничного значення, яке не залежить від вибірки, а є характеристикою явища, яке піддається дослідженню.

Доречно буде зауважити, що, як і у інших прикладних дослідженнях, застосування методів теорії ймовірностей визначається саме цим інтерпретаційним припущенням і неможливе поза його границями. Але те саме стосується будь яких прикладних математичних досліджень: наявність інтерпретаційних припущень є невід'ємною відзначною рисою прикладної математики в цілому: нікому і на думку не спаде досліджувати методами теорії диференціальних рівнянь явище, в якому відсутні інтерпретаційні припущення щодо неперервності, похідної – граничного переходу загалом.

В доповіді представлена загальна концепція невизначеності, яка позначається терміном "множинні моделі невизначеності". В рамках пропонованої концепції невизначеність пов'язується з експериментом, його умовами, його результатами. Тому піддається аналізу саме поняття "експерименту" ("спостереження", "досліду", "випробування").

Крім того, в доповіді наведені та розглянуті основні математичні засоби опису невизначеності та визначено їхнє місце в рамках пропонованої концепції "множинних моделей невизначеності". Спеціальному аналізу піддається такий засіб опису невизначеності, як теорія нечітких підмножин Лотфі Заде (Lotfi Zadeh. Fuzzy Sets // Information and Control, 8(3). June 1965. pp. 338–353, див. також Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – Г.: Радио и связь. – 1982. – 322 с.), аналізується інтерпретаційний аспект теорії, а також внутрішні протиріччя та претензії теорії.

Результати, представлені в доповіді, можна частково знайти в [1]

Література

1. Донченко В.С. Множественные модели неопределённости: эмпирический и математический аспекты / Algorithmic and Mathematical Foundations of the Artificial Intelligence. – International book series "INFORMATION SCIENCE & COMPUTING", Number 1. – Supplement to the International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & COMPUTING" V.2/2008 FOI ITHEA, Sofia 2008. – P. 127–134.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Заславский В.А.
Киевский национальный университет им. Т.Шевченко

Обеспечение безопасности элементов критической инфраструктуры

Обеспечение безопасности страны, территорий, больших предприятий является важной научно-технической проблемой, решение которой определяет направления, правила и способы а, также требования и различного рода ресурсы для обеспечения системной безопасности [1, 2].

Среди объектов обеспечения безопасности и физической защиты выделяются так называемые объекты (элементы) критической инфраструктуры – это множество объектов, информационных систем и сервисов, территориально-распределенных систем, разрушение или не функционирование которых влияет на национальную экономику, безопасность, окружающую среду, функционирование правительственных учреждений, здоровье населения. К таким системам относятся и системы с высокой ценой отказа [2].

Критической инфраструктурой согласно "Green Paper, 2005" считаются сектора: энергетики, ядерной отрасли, информационных систем и коммуникационных технологий, вода, здоровье, финансы, транспорт, химическая индустрия, космос, исследовательские лаборатории. Проблемы отходов и управления отходами, национальная инфраструктура кризис менеджмента также включены в сферу критической инфраструктуры.

Элементы критической инфраструктуры требуют постоянного внимания к управлению их безопасностью, выявления и устранения источников опасностей и угроз, формирования способов их устранения. Фундаментальный принцип безопасности состоит в том, что государственная система физической защиты должна основываться на осуществлении государством текущей оценки угрозы. Возникновение новых проблем требует постоянного мониторинга ситуаций, непрерывного информационного мониторинга ситуаций, непрерывной поддержки процессов принятия и согласования решений в условиях ограниченных ресурсов, решения задач по обеспечению безопасности в реальной обстановке с учетом активизации негативных действий.

В докладе при обеспечении безопасности элементов критической инфраструктуры используется методология системного анализа, рассматривается понятие проектной угрозы, ее разработки и оценки, модели и методы теории принятия решений и теории риска при формировании сценариев и оценке угроз, выборе рациональных мероприятий и систем защиты с учетом технико-экономических показателей. Международный опыт по использованию проектной угрозы при защите объектов основывается на обеспечении безопасности ядерных материалов и ядерных установок.

Список литературы

1. Анісімов. А.В., Заславський В.А., Фаль О.М. Основи інформаційної безпеки та захисту інформації у контексті євроатлантичної інтеграції України. Під загальною редакцією академіка НАН України В.П.Горбуліна / Науково-методологічний посібник. ДП "НВЦ" Євроатлантикінформ", 2006. – 104 с.
2. Заславський В.А. Принцип різнотипності та особливості дослідження складних систем з високою ціною відмови // Вісник Київського ун-ту, Сер.:фіз.-мат. науки. – 2006. – №1. – С.136–147.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Згуровський М.З.
НТУУ "КПІ"

Взаємозв'язок між системними світовими конфліктами та великими циклами Кондратьєва в контексті світової економічної кризи

Однією з найважливіших проблем, що постала перед сучасною наукою у зв'язку із стрімким розгортанням глобальної економічної кризи є вироблення науково-обґрунтованих "метричних" експрес-прогнозів розвитку світової економіки на найближчу перспективу і на XXI століття вцілому.

Розробка саме ефективних "метричних" короткострокових і довгострокових прогнозів розвитку світової економіки, а не загальних "розмитих", аморфних, філософських метапрогнозів щодо можливих тенденцій її розвитку, є основним викликом сьогодення перед науковою спільнотою.

Природа теперішньої кризи полягає в тому, що після двадцятирічного піднесення економіки, яке почалося з 1980–1985 років, уже до 2000 року потенціал економічного розвитку п'ятого технологічного укладу було вичерпано (А. Айвазов, "Профиль", №40, 2008 рік). Відчувши це, великий капітал почав перетікати в спекулятивні сфери – в іпотечні та фондові ринки, де без великих зусиль зміг отримувати надвисокі прибутки. Почав наростати величезний віртуальний капітал, який сумарно, у грошовому еквіваленті, дедалі більше відривався від реальних активів, економіки п'ятого технологічного укладу. Цей розрив на початку кризи перевищив співвідношення 10:1. Роздулася гігантська фінансова піраміда на кшталт "МММ".

Фундаментальну природу економічної кризи відображають великі кондратьєвські цикли розвитку світової економіки (К-цикли), що їх 80 років тому відкрив видатний російський економіст Микола Кондратьєв. Протягом останніх двох століть К-цикли з періодами 40–50 років повністю відповідали реальному розвитку економіки.

Фактично світова економіка переходить до спадаючої хвилі п'ятого кондратьєвського циклу. Вона зумовить тривалу рецесію і незворотну кризу реальної економіки та соціальної сфери. Під час цієї кризи відбудеться глобальний перерозподіл власності за рахунок "спалювання" гігантських обсягів віртуального капіталу, банкрутства втягнутих у нього банків, компаній, великих підприємств, дефолту основних валют світу. Процес супроводжуватиметься одночасним скуповуванням реальних активів світової економіки сильнішими та розумнішими "хижаками", які з'їдатимуть слабкіших і менш розумних. Зменшиться світове енергоспоживання і споживання загалом, що призведе до тимчасового падіння цін на нафту і газ. У процесі структурної перебудови економіки та виробничих відносин на спадаючій хвилі п'ятого К-циклу має народитися новий технологічний уклад, основу якого сформують не вуглеводнева енергетика, а біоінженерія, генна інженерія, науки про людину, космічна хімія.

На основі виявленої закономірності, що пов'язує плин послідовності великих кондратьєвських К-циклів розвитку світової економіки і С-хвиль системних світових конфліктів, робиться спроба прогнозу сценаріїв розвитку світової економіки в XXI столітті. Досліджено сценарії взаємовпливу в контексті безпеки життя процесу плину великих кондратьєвських циклів у XXI столітті та процесу глобального зменшення енергоресурсів Землі. Робота носить міждисциплінарний характер, процес еволюції розвитку цивілізації розглядається як цілісний процес, що визначається гармонійною взаємодією його складових.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Настенко Е.А.
НТУУ "КПИ", ММИФ; Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М.Амосова АМН Украины

Распознавание вариантов функциональной связи показателей сложных систем с помощью новых алгоритмов кластерного анализа. Результаты применения в биомедицинских исследованиях

Управление объектами высокой сложности предполагает контроль ограниченного числа параметров, то есть оперирование в пространстве размерности меньшей, чем истинная размерность признакового пространства. Взаимодействие контролируемых показателей системы с рядом неконтролируемых порождает мультивариантность функциональных взаимосвязей первых из них. Распознавание функциональных взаимосвязей является важным для решения задач моделирования и управления объектами высокой сложности.

Мультивариантностью функциональных взаимосвязей обладают и объекты биологии и медицины. Проблемными вопросами их исследования являются безопасность обследований, а также недопустимость целого ряда тестовых воздействий. Применение информационных технологий (ИТ) в повышении эффективности таких исследований является наиболее демонстративным.

Цель работы – на примере распознавания физиологических функциональных характеристик организма человека показать возможности некоторых новых ИТ, созданных в Украине, для эффективного сопровождения биомедицинских научных исследований и решения задач контроля и управления объектами высокой сложности.

Разработан специальный метод кластерного анализа, основанный на забывании определенной части информации в процессе кластеризации и ограничении массы формирующихся несферических кластеров. При присоединении объектов к кластеру по методу ближайшего соседа, восстанавливаются т.н. "дальние корреляции" параметров, что позволяет восстанавливать функциональные зависимости количественных показателей.

Было показано, что одни и те же показатели, собранные в независимых друг от друга исследованиях, дают при распознавании одни и те же функциональные характеристики. При этом распознаются как линейные, так и нелинейные взаимосвязи показателей. Доказана эффективность использования распознанных семейств функциональных связей для идентификации математических моделей, а также для создания систем компьютерного контроля, управления и технического воспроизведения физиологических функций.

Для распознавания использованы только архивные данные, полученные в ходе естественного лечебного процесса. Ни одно обследование не проводилось со специальной исследовательской целью. Таким образом, выполнены все основные биоэтические требования и при этом получены фундаментальные научные результаты.

В процессе презентации будут продемонстрированы результаты распознавания и варианты их последующего применения.

Разработанная ИТ может эффективно применяться при исследовании и разработке алгоритмов контроля сложных систем, важными в которых является распознавание функциональных связей контролируемых количественных показателей.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Петренко А.І.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Семантичний Грід для гнучкого оброблення даних

Grid системи третього покоління впевнено крокують до семантичних Grid, заснованих на використанні метаданих і онтологій, у яких **інформація розуміється не тільки як дані, що мають значення, але і як знання**, які здобуваються, використовуються, представляються, публікуються й підтримуються, щоб допомогти е-вченим досягати їхніх специфічних цілей.

Семантичний Grid базується на комбінації технологій розподілених систем, штучного інтелекту, **семантичного Web-2/3**, заснованого на програмних агентах, обчислювальних Grid і мережі P2P (точка-точка), які вже експлуатувалися як в промисловості, так і в академічних установах. Застосування Семантичних Grid можуть інтегрувати велику множину різнорідних джерел інформації і послуг, які залучені і об'єднані, а також людські і обчислювальні послуги і послуги передачі інформації.

Web все більше стає інфраструктурою для розподілених застосувань, де скоріше відбувається обмін інформацією між програмами, ніж читання її людиною. У ідеальному варіанті вся інформація в Інтернеті повинна розміщуватися на двох мовах: на людській мові для людини і на комп'ютерній мові для розуміння комп'ютером. Цей підхід реалізується семантичним Web 2/3, в якому кожен ресурс (крім опису на людській мові) забезпечений описом, зрозумілим комп'ютеру. Основний акцент при цьому зроблено на роботі з **метаданими**, які однозначно характеризують властивості та зміст ресурсів, замість того, щоб здійснювати текстовий аналіз документів. Якщо самі ресурси призначені для сприйняття людиною, метадані використовуються пошуковими роботами та іншими інтелектуальними агентами для проведення однозначних логічних висновків про властивості цих ресурсів.

Додатково до базових служб та сервісів, характерних для Grid-систем, семантичний Grid забезпечує наступне:

- *сервіси агрегування*: збирання інформації з різних джерел та розміщення її в одному місці;
- *контролювання змісту*: відслідкування, фільтрування, аналіз та пошук сервісів;
- *сервісні збирачі*: автоматична композиція сервісу як процесу відкриття, інтегрування та виконання набору пов'язаних сервісів у належній послідовності для формування змістовного та комплексного сервісу;
- *онтологічне розмежування* об'єктів ресурсів, де онтологія – це засіб опису семантики проблемної області за допомогою словника і підібраної специфікації існуючих в ній відношень та обмежень, що забезпечують інтеграцію словника;
- *складання інформаційного потоку* відповідно до підходів *оркестровки* та *хореографії*, причому оркестровка веде до централізованої архітектури, у якій механізм оркестровки контролює виконання завдання, а хореографія ґрунтується на співробітницькому підході, де кожна група процедур грає свою роль, виконуючи дії, задані лише їй.

Документи в мережі публікуються в форматі XML, який містить семантичні RDF твердження. Відношення, аксіоми, твердження про об'єкти зберігаються в онтологіях, що реалізуються мовою OWL. Запросити дані з RDF можливо за допомогою SPARQL.

Для реалізації цих можливостей мають бути виконані ряд вимог щодо зберігання великих об'ємів інформації, власності інформаційного наповнення, зберігання даних про походження інформації, простого для користувача доступу до інформаційного наповнення, формування співтовариств, поєднання інформаційного наповнення, анотацій, інформування користувачів про події, резервування ресурсів, безпеки, надійності, обслуговування знання, еволюційного росту та інших. Семантичний Grid системи можна розглядати як сервісну архітектуру, в межах якої об'єкти в певному середовищі обмію-

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

ються послугами один з одним на певних умовах [1]. В межах цього середовища можливе встановлення правил взаємодії об'єктів, наприклад, отримання та надання сервісів. Природно представляти власників сервісів та споживачів сервісів як автономних агентів.

Таким чином, у кожного власника сервісу будуть один або більше агентів, що діють від його особи. Ці агенти будуть керувати доступом до послуг, за які вони відповідальні, й гарантуватимуть виконання всіх погоджених правил (договорів). Ця діяльність залучає планування місцевих дій відповідно до доступних ресурсів та обчислення, щоб відповідні послуги були надані вчасно відповідно до контракту. Агенти будуть також діяти від імені користувачів сервісів. Залежно від бажаного ступеня автоматизації це може бути укладення договорів для отримання сервісу і одержання будь-яких отриманих результатів.

Застосування семантики до Грід і до послуг або інструментів забезпечується набором компонентів (головних блоків семантичної Грід-архітектури S-OGSA), що формують додатковий концептуальний прошарок між Прикладними Послугами додатків і Грід Middleware, а також пропонують реалізацію *Послуги Знання*, що базується на методах вилучення знань (Data Mining) [2].

Типовий потік інформації згідно цій архітектурі виглядає так. У деякому пункті *Служба Анотацій* відновлює онтології, описуючи область джерел, які анотовані в сховищі онтологій, підтримуваному *Службою Онтології*. Служба Анотацій асинхронно анотує ці джерела, зокрема дані, послуги, походження інформації і запам'ятовує анотовані метадані в сховищі P2P, підтримуваному *Службою Метаданих*.

Ці знання зараз будуть доступні для решти компонентів S-OGSA. Наприклад, у випадку Грід системи автомобільного страхування *Служба Переговорів* буде забезпечена множиною послуг рівня застосувань Грід, що представляють страхові компанії, для того, щоб знайти угоду, задовольняючу всіх суб'єктів ДТП. Всі взаємодії окремих компаній будуть зареєстровані і оброблені Інтелектуальною *Послугою Відладки* за допомогою перехоплення подій, вироблюваних протягом виконання.

Прогресивне поєднання семантичного Web з Grid дозволить спростити механізм пошуку, відбору та обробки інформації, особливо в світлі нещодавно розпочатих у Web середовищі проектів побудови семантичних енциклопедій, баз знань, лексичних баз розмовних мов та інших. В найближчому майбутньому, Семантичні Гріди використовуватимуться в складних медичних аналізах, при наркотичному контролі, фінансовому аналізі ризиків, кризовому управлінні, цифрових ринках і розробці виробів. Цей підхід істотний, щоб досягти повної реалізації переваг Грід технологій, з вищим ступенем зручної в роботі і цілісної автоматизації, що забезпечує гнучку співпрацю і обчислення в глобальному масштабі. Україна особливо зацікавлена в участі в онкологічному семантичному Гріді *caBIG™*, який інтегрує дані, що збираються різноманітними постачальниками (наприклад лабораторіями, клініками) в різнорідних форматах і з багатодисциплінарних концептуальних точок зору. Для *caBIG™* розроблений домен моделей онтологій і метаданих, який формує основу для інтеграції даних. Послуги *caBIG™* вирішують узгодження ресурсів (наприклад баз даних, файлів) і даних з інтерфейсами, побудованими на Web-послугах, і дозволяють створювати черги, використовуючи стандартні мови для черг даних. Тобто *caBIG™* використовує підсистеми, що спеціалізуються на створенні, збереженні, доступу і управління моделями онтологій і метаданих, приховуючи від користувачів технологічні відмінності інтерфейсів доступу і форматів даних.

Література

1. Zhaohui Wu, Huajun Chen. Semantic Grid: Model, Methodology, and Applications. – // Springer. – 2008. – 327p.
2. Петренко А.І. Grid і інтелектуальна обробка даних Data Mining. – //Системні дослідження і інформаційні технології. – Київ. – №4, 2008.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Серая О.В., Раскин Л.Г.
НТУ "ХПИ", г. Харьков

Бинечеткие модели неопределенности в задачах исследования сложных систем

Типичная особенность реальных задач исследования сложных систем состоит в том, что исходные данные (параметры) задач являются неопределенными. При этом достаточно часто характер неопределенности таков, что эти данные не могут быть интерпретированы как случайные величины, поскольку закон их распределения неизвестен. В этой ситуации наиболее естественным является представление этих данных в виде нечетких чисел, описываемых функциями принадлежности, параметры которых оцениваются статистически. Следует отметить, что атрибутивная недостаточность данных о состоянии исследуемых систем и среды, в которой они функционируют, дополнительно углубляют неопределенность. При этом числовые характеристики функций принадлежности нечетких параметров моделей сами должны трактоваться как нечеткие числа со своими функциями принадлежности. В результате возникает необходимость использования бинечетких представлений параметров моделей систем. Получение аналитического описания соответствующих функций принадлежности – нетривиальная задача. Таким образом, задачи исследования реальных сложных систем делают актуальными разработку специфических методов, моделей и технологий, использующих формальный аппарат нечеткой математики.

Возникающие при этом трудности и проблемы проявляются в особенности демонстративно в задачах условной оптимизации большой размерности. Пусть задача математического программирования сформулирована следующим образом: найти вектор $X = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$, максимизирующий целевую функцию $f(X, \theta)$ и удовлетворяющий ограничениям $g_i(X) = 0$, $i = 1, 2, \ldots, m$, где $\theta = (\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_k)$ – вектор, компонентами которого являются нечеткие числа с известными функциями принадлежности, соответственно равными $\mu_1(\theta_1), \mu_2(\theta_2), \ldots, \mu_k(\theta_k)$.

Стандартный путь решения такой задачи состоит в фиксации уровня принадлежности всех нечетких параметров задачи, после чего решается обычная задача математического программирования с учетом дополнительных ограничений.

Несмотря на традиционную используемость этого подхода, его нельзя считать удовлетворительным, что связано с необходимостью выбора уровня принадлежности и возникающими при этом трудностями трактовки получаемого решения задачи. В работе предлагается другой подход к решению этой задачи, основанный на формировании функции принадлежности $\mu(f(X, \theta))$ целевой функции. Зададим значение полученной функции принадлежности на некотором уровне a и найдем значение $f_a^*(X, \theta) = \mu^{-1}(a, X)$. Теперь поставим задачу отыскания набора $X = \arg\max_X \mu^{-1}(a, X)$. Эта задача является обычной задачей математического программирования и может быть решена известными методами.

Трудности возникают и в другой ситуации, если на каком-то этапе исследования системы требуется решить уравнение или систему уравнений, параметры которых заданы нечетко своими функциями принадлежности. Прежде всего, не вполне ясно, что является решением такой задачи и как это решение получить. Предлагается два следующих подхода к решению задачи: четкий вариант, минимизирующий некоторый формальный критерий, аналитическое выражение которого вводится и обосновывается, и нечеткий вариант, связанный с непосредственным отысканием функций принадлежности компонентов искомого решения.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сергиенко И.В., Дейнека В.С.
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины

Системный анализ многокомпонентных распределенных систем

По своему строению сложные объекты различного назначения, а также грунтовые среды, имеют многокомпонентную структуру, составляющие которой отличаются между собой механическими, физическими и др. характеристиками. Часто исследуемые многокомпонентные тела содержат технологические или природные прослои; тонкие, короткие включения, характеристики которых существенно отличаются от соответствующих характеристик других составляющих и существенно влияют на развитие процессов в таких телах.

Накопленный многолетний опыт свидетельствует о том, что влияние прослоек/трещин на развитие процессов как по всему многокомпонентному телу, так и вблизи самих прослоек можно учесть с помощью так называемых условий сопряжения – дифференциальных уравнений, записанных относительно срединных поверхностей упомянутых включений и достаточно полно отражающих влияние этих включений на исследуемый процесс. Особенностью таких математических моделей является то, что это классы краевых, начально-краевых задач в частных производных с разрывными решениями на указанных поверхностях [1, 2 и др.].

Авторами на основании использования классов разрывных функций для широкого множества классов таких задач получены классические обобщенные задачи, определенные на классах разрывных функций [1–5 и др.]. Путем использования классов разрывных функций МКЭ построены схемы повышенного порядка точности их дискретизации [1, 2 и др.], которые составляют основу проблемного наполнения информационных технологий (ИТ) серии НАДРА [2]. Сложность широкого внедрения в практику упомянутых ИТ прежде всего обусловлена сложностью обеспечения их необходимыми достоверными данными.

Авторами на основании теории оптимального управления [3,4] предложена технология [5 и др.] построения явных выражений градиентов функционалов-невязок для идентификации широкого множества параметров градиентными методами О.М. Алифанова.

Упомянутые результаты авторов: математические модели процессов многокомпонентных тел (классы дифференциальных задач с разрывными решениями), соответствующие классы обобщенных задач, определенные на множествах разрывных функций; вычислительные алгоритмы повышенного порядка точности их дискретизации; эффективная методика построения (на основе результатов авторов по теории оптимального управления состояниями множества классов многокомпонентных распределенных систем) явных выражений градиентов квадратичных функционалов-невязок для идентификации градиентными методами различных параметров множества классов многокомпонентных распределенных систем составляют **технологию системного анализа многокомпонентных объектов**.

Список литературы

1. Дейнека В.С., Сергиенко И.В. Модели и методы решения задач в неоднородных средах. – Киев: Наук. думка, 2001. – 606 с.
2. Дейнека В.С., Сергиенко И.В. Анализ многокомпонентных распределенных систем и оптимальное управление. – Киев: Наук. думка, 2007. – 703 с.
3. Дейнека В.С., Сергиенко И.В. Оптимальное управление неоднородными распределенными системами. – Киев: Наук. думка, 2003. – 506 с.
4. Sergienko I.V., Deineka V.S. Optimal Control of Distributed Systems with Conjugation Conditions. – New York: Kluwer Academic Publishers, 2005. – 400 p.
5. Сергиенко И.В., Дейнека В.С. Решение комплексных обратных задач термоупругости // Проблемы управления и информатики. – 2007. – № 5. – С. 64–87.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Сергієнко І.В.*[1], *Михалевич М.В.*[2]**

[1] *Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України;* [2] *Український державний університет фінансів та міжнародної торгівлі*

Застосування інформаційних технологій для розробки антикризових заходів

Глибина економічної кризи, яка охопила зараз не лише Україну, але й більшість країн світу, її системний характер та вкрай негативна кризова динаміка вимагають розробки науково обґрунтованих антикризових заходів, які мають спиратися на результати фундаментальних досліджень з метою визначення причин кризи та особливостей її перебігу. Важливою складовою таких досліджень є розробка спеціалізованих інформаційних технологій, спрямованих як на одержання нових теоретико-економічних результатів, так і на підтримку рішень, спрямованих на подолання кризи. Ці технології створюються з використанням методів системного аналізу в Інституті кібернетики НАНУ у співдружності з іншими науково-дослідними інститутами та вищими навчальними закладами.

Складовими зазначених технологій є економіко-математичні моделі, розрахункові алгоритми, засоби обчислювальної техніки та телекомунікацій, компоненти інформаційного та програмного забезпечення, а також методика застосування засобів інформатизації для розв'язання прикладних економічних задач за умов кризи. Роботи, про які йшлося вище, охоплюють усі ці складові. Зокрема, на основі аналізу моделей економічної динаміки було зроблено висновок про значний вплив на виникнення та розвиток кризи взаємодії між світовими ринками нафти та газу (які за своєю структурою є близькими до ринків з двобічною недосконалою конкуренцією) та товарів і послуг кінцевого призначення (які є, здебільшого, конкурентними). Для подолання кризи за цих умов важливого значення набуває посилення енергозбереження, урахування екологічних критеріїв при формуванні економічної політики на перспективу та перехід до концепції сталого збалансованого розвитку. Для підтримки прийняття рішень у цих сферах в Інституті кібернетики НАНУ розробляється система економіко-математичних моделей, основу якої складають моделі визначення шляхів структурно-технологічних змін, спрямованих на енергозбереження та підвищення ефективності виробництва, відбору проектів з енергозбереження, вдосконалення галузевої структури експорту та імпорту та імітаційні моделі економічної динаміки. Особливістю моделей є урахування в них специфіки перехідної економіки, значної кількості неформальних аспектів, а також чинників ризику та невизначеності. Ці моделі спираються на спільну інформаційну базу, основу якої складають міжгалузеві баланси.

Для проведення модельних розрахунків були модифіковані сучасні алгоритми недиференційованої, стохастичної, дискретної та багатокритеріальної оптимізації, передбачені застосування сценарного підходу та діалогових процедур підтримки прийняття рішень. При цьому виникали проблеми, обумовлені значним обсягом обчислень. Ці проблеми розв'язуються за допомогою розпаралелювання алгоритмів та застосування багатопроцесорної обчислювальної техніки, зокрема, створених в Інституті кібернетики кластерів серії СКІТ. Розрахунки на реальних даних дозволили оцінити дієвість деяких раніше запропонованих антикризових заходів та розробити низку рекомендацій щодо економічної політики за сучасних умов. Моделі, методи, компоненти інформаційного та програмного забезпечення складають основу спеціалізованих інформаційних технологій, користувачами яких можуть бути органи державної влади і управління, що формують політику структурних реформ та забезпечують її реалізацію.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сергиенко И.В., Шило В.П.
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины

РЕСТАРТ-распределение и распараллеливание алгоритмов дискретной оптимизации

Известно, что модели дискретной оптимизации часто используются в теоретико-экономических исследованиях для описания поведения отдельных субъектов хозяйствования, в других сферах человеческой деятельности, в частности, в техническом проектировании, для управления дорожным движением и др. В области дискретной оптимизации ученые Института кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины получили [1,2] фундаментальные результаты и провели исследования практических проблем, для которых существуют реальные экономические, технические, социальные и другие характеристики и ограничения. Для таких реальных проблем построены математические модели, созданы методы, которые дают возможность решать задачи с приемлемой для практики точностью, не превышая при этом допустимых ресурсов по времени, количеству итераций алгоритма и других критериях. Выполненные теоретические и прикладные исследования могут служить основой для создания информационных технологий различного назначения.

В последние годы созданы теоретические основы для ускорения процесса решения сложных задач дискретной оптимизации. Разработана, в частности, РЕСТАРТ-технология, базирующаяся на использовании новых понятий – РЕСТАРТ-распределение и РЕСТАРТ-критерий останова алгоритма. РЕСТАРТ-распределение – такое распределение, при котором можно уменьшить среднее время решения задачи путем использования некоторой процедуры перезапуска алгоритма. Идея РЕСТАРТ-технологии состоит в том, что оптимизационный алгоритм рандомизируется и модифицируется таким образом, чтобы сделать его распределение времени решения таким РЕСТАРТ-распределением, что использование оптимального РЕСТАРТ-критерия останова алгоритма позволит существенно ускорить процесс решения задачи.

Современные вычислительные системы обладают возможностью одновременного использования многих процессоров. Это делает актуальной проблему распараллеливания процесса оптимизации, эффективного использования вычислительного потенциала. На основе разработанной РЕСТАРТ-технологии предложен новый перспективный подход к распараллеливанию алгоритмов дискретного программирования, когда вместо операций, выполняемых алгоритмом, распараллеливаются его взаимодействующие копии. Реализация данной технологии для решения сложных задач дискретной оптимизации на суперкомпьютерных комплексах Института кибернетики и Университета Флориды (США) позволила получить новые рекордные результаты. Это касается, в частности, задач нахождения помехозащищенных кодов максимального объёма, оптимального составления расписаний и других задач. Кроме распараллеливания известных алгоритмов в настоящее время в Институте создается новое поколение алгоритмов дискретной оптимизации, рассчитанных на использование многопроцессорных комплексов.

Список литературы

1. Сергиенко И.В., Шило В.П. Задачи дискретной оптимизации: проблемы, методы решения, исследования. – Киев: Наук. думка, 2003. – 264 с.
2. Сергиенко И.В., Шило В.П. Проблемы дискретной оптимизации: сложные задачи, основные подходы к их решению // Кибернетика и систем. анализ. – 2006. – № 4. – С. 3–25.

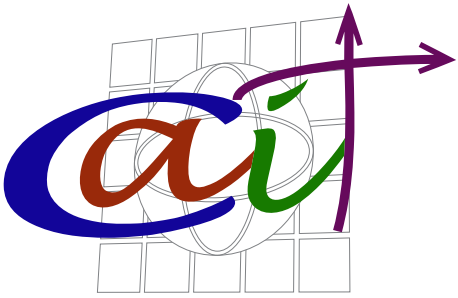
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Секція
Секция
Section
1

Системний аналіз складних систем різної природи

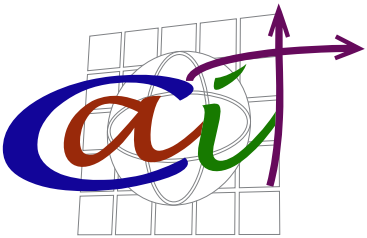
Системный анализ сложных систем разной природы

System analysis of complex systems of various nature



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Системний аналіз складних систем різної природи
Системный анализ сложных систем разной природы
System analysis of complex systems of various nature



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Алексєєнко О.А.
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ

Основні вимоги до мови опису трансформацій типу "модель-модель" при побудові систем інтелектуального аналізу даних

Важливим аспектом автоматизації моделе-орієнтовного підходу до створення систем інтелектуального аналізу даних (СІАД), заснованих на байєсівських мережах довіри (БМД), є створення ефективного механізму для опису трансформацій типу "модель-модель". В попередніх роботах [1, 3] пропонувалось описувати трансформації як правила типу "якщо... то", що містили у собі початкові та кінцеві шаблони. Такий підхід є ефективним, але виникає низка питань під час його реалізації. А саме: спосіб вводу предикатів, перехід від мови предикатів до низькорівневих засобів обробки моделей, спосіб визначення шаблонів та додаткових параметрів трансформації. Для вирішення цих питань пропонується створити предметно орієнтовану мову [2], що буде надбудовою над теоретичними розробками щодо трансформації моделей описаних у попередніх роботах [3–5].

Нижче наведені основні вимоги до мови опису трансформацій типу "модель-модель", та деякі пропозиції щодо їх реалізації у запропонованому підході.

• Наочність правил трансформації. Одна з головних ідей моделе-орієнтовного підходу – підвищення якості, завдяки спрощенню процесу розробки низькорівневої архітектури, полегшенню комунікації між проектувальниками системи та програмістами, залучення спеціалістів у предметній області до розробки архітектури системи. Отже, для наочності було запропоновано декілька підходів до визначення змінних (сутностей, що приймають участь у трансформації), запропоновано зрозумілу нотацію, засновану на мові предикатів [2].

• Підтримка цілісності при модифікації. Під час розробки та експлуатації складних систем часто виникає ситуація, коли змінюються або уточнюються початкові вимоги, враховуючи динаміку дослідження БМД та експериментальний характер систем, що пропонується розробляти за допомогою моделе-орієнтованого підходу, ситуація, коли через зміну вимог є необхідність вносити зміни не тільки в уточнену модель, а й в узагальнену, стає дуже ймовірною. Для вирішення цього питання пропонується створити репозитарій для збереження трансформаційних зв'язків [3].

• Універсальність. Згідно до описаного у [3] підходу можлива трансформація не тільки з уточненням вимог, а й з переходом до нової метамоделі. Важливо, щоб у випадку трансформації довільної кількості моделей у рамках різних метамоделей, при умові, що кожна модель має одну і ту саму пару метамоделей (одну і ту саму початкову метамодель і одну і ту саму кінцеву метамодель), виконувалась за допомогою одного і того ж самого набору правил трансформації.

Урахування описаних вище вимог дозволило створити ефективний інструмент опису трансформацій типу "модель-модель" та розробити механізм автоматизації цього процесу.

Література

1. Парасюк І.М., Ершов С.В., Алєксєєнко О.А. Трансформаційний підхід типу "модель-модель" для реалізації Байєсівських механізмів інтелектуального аналізу даних // Проблемы программирования. – 2006. – № 2–3. – С. 511–518.
2. Алєксєєнко О.А. Мовні засоби трансформацій типу "модель-модель" при побудові систем інтелектуального аналізу даних. // TAAPSD'2007 С. 327–330.
3. Алексєєнко О.А. Моделе-орієнтовний підхід до створення систем інтелектуального аналізу даних. // Проблемы программирования. – 2008. – № 2–3. – С. 417–423.
4. Алексеенко А.А. Трансформационный подход типа "модель-модель" к проектированию систем интеллектуального анализа данных. // Компютерная математика. – 2007. – №3 С. 77–86.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Андросов О.І.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Методи прогнозування рівня забруднення повітря на основі вивчення метеорологічних умов

Вивчення метеорологічних умов забруднення повітря являється основою для його прогнозування. При розробленні прогнозуючих схем велике значення має вибір методу, який дозволив би максимально врахувати реальний вид зв'язку.

Метод послідовної графічної регресії

Для характеристики забруднення атмосферного повітря по місту в цілому в якості узагальненого показника введений параметр $P = M/N$, де M – число спостережень за концентраціями, що перевищують в 1,5 рази середньосезонні значення за якийсь проміжок часу, N – загальна кількість спостережень за той же проміжок часу.

На першому етапі будуються графіки, на кожному з яких встановлюються залежності узагальненого показника забруднення повітря в місті від пар предикторів. Попарне об'єднання графіків проводиться до тих пір, поки на кінцевому графіку не встановиться залежність узагальненого показника забруднення повітря в місті від використаних предикторів [1].

Метод розпізнавання образів

В основі даного методу лежить представлення про те, що більші концентрації домішок пов'язані із певними метеорологічними ситуаціями й характером попереднього забруднення повітря. Якщо вважати, що серед проведених спостережень зафіксовані всі можливі метеорологічні ситуації, то прогноз методом розпізнавання образів пов'язаний з вибором із цих ситуацій таких, які близькі в певному змісті до "прогнозованого" [2].

Метод розкладання полів по природнім ортогональним функціям

Суть методу розкладання полів по природнім ортогональним функціям полягає в тому, що концентрація представлена як функція сукупності координат і часу: $q(x, t)$.

Основна перевага методу в тім, що він дозволяє сконцентрувати інформацію про стан поля в декількох перших членах ряду розкладання. Важливою властивістю даного методу є також те, що він дає можливість відокремити інформацію про великомасштабні властивості поля від несуттєвої дрібномасштабної (тобто від шумів). Це особливо важливо при аналізі великого статистичного матеріалу [3].

Література

1. Берлянд М.Е. Исследование атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / Современные исследования Главной Геофизической обсерватории. Т. 2. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2001 – С. 117–145.
2. Генихович Е.Л., Берлянд М.Е., Грачева И.Г., Елисеев В.С., Зив А.Д., Онику Р.И., Филатова Е.Н., Хуршудян Л.Г., Чичерин С.С., Яковлева Е.А. Оперативная модель расчета концентраций, осредненных за длительный период. Тр. ГГО, 1998, вып.549, с.11–31.
3. Сонькин Л.Р., Ивлева Т.П., Волкодаева М.В. Схема прогноза распределения концентраций примесей в воздухе на территории города с использованием метода разложения по естественным ортогональным функциям // Тр. ГГО. – 1998. – Вып.549. – С.87–97.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Антонюк С.В., Дорошенко І.В.
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Властивості розв'язків диференціально-функціональних рівнянь з марковськими параметрами та нескінченною післядією

Нехай на ймовірнісному просторі $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ з потоком σ-алгебр $\{\mathcal{F}_t, t \geqslant t_0\}$, $\mathcal{F}_t \subset \mathcal{F}$ заданий випадковий процес $x(t) \equiv x(t,\omega) \in \mathbb{R}^n$ диференціально-функціональним рівнянням з марковськими параметрами (ДФРзМП)

$$dx(t) = f(t, x_t, y(t))dt,\ t \geqslant t_0, \tag{1}$$

за початковими умовами

$$x(t_0 + \theta) = \varphi(\theta), \quad \theta \in (-\infty, 0], \tag{2}$$

де $x_t = \{x(t+\theta),\ \theta \in (-\infty, 0]\}$; $\{y(t) \equiv y(t,\omega),\ t \geqslant t_0\} \subset \mathbb{R}^n$ – стохастично-неперервний однорідний марковський процес з неперервними справа реалізаціями, заданий на компактному фазовому просторі Y; $f : [t_0, \infty) \times C_n((-\infty, 0], \mathbb{R}^n) \times Y \to \mathbb{R}^n$ – неперервне відображення за аргументами.

Означення 1 ([1]). *Тривіальний розв'язок $x(t) \equiv 0$ задачі (1),(2) назвемо:*

- *стохастично стійким, якщо $\forall\, \varepsilon_1, \varepsilon_2 > 0$ існує таке $\delta > 0$, що виконується $\forall\, t_0 \geqslant 0$, $y \in Y$ нерівність $P\{\omega : \sup\limits_{t \geqslant t_0} |x(t, t_0, \varphi, y)| \geqslant \varepsilon_1\} < \varepsilon_2$, при $\|\varphi\| < \delta$;*
- *асимптотично стохастично стійким, якщо він стохастично стійкий і існує таке $\delta_1 > 0$, що для $\forall\, t_0 \geqslant 0$, $y \in Y$ та $\varphi \in S_{\delta_1}(0)$ $P\{\omega : \lim\limits_{t \to \infty} |x(t, t_0, \varphi, y)| = 0\} = 1$;*
- *p-стійким, якщо $\lim\limits_{\|\varphi\| \to 0} \sup\limits_{t \geqslant t_0 \geqslant 0} E\{|x(t, t_0, \varphi, y)|^p\} = 0$;*
- *асимптотично p-стійким, якщо він p-стійкий та існує таке $\delta > 0$, що $\lim\limits_{t \to \infty} E\{|x(t, t_0, \varphi, y)|^p\} = 0$ для $\forall\, t_0 \geqslant 0$, $y \in Y$ та $\varphi \in S_\delta(0)$.*

Розглянемо скалярний неперервний функціонал [1] за всіма змінними $v : \mathbb{R}_+ \times C_n([-\infty, 0], \mathbb{R}^n) \times Y \to \mathbb{R}^1$, для якого виконана глобальна умова Ліпшиця.

Теорема 1. *Нехай: 1) $f(s, 0, y) \equiv 0$; 2) виконано локальна умова Ліпшица і умова рівномірної обмеженості; 3) існує неперервний функціонал $v(s, \varphi, y)$, для якого справедлива оцінка $c_1|\varphi(0)|^{p_1} \leqslant v(s, \varphi, y) \leqslant c_2|\varphi|^{p_2}$ для $c_1, c_2 > 0$, $p_2 \geqslant p_1 > 0$, $s \in \mathbb{R}_+$, $y \in Y$, $\varphi \in C_n([-h, 0], \mathbb{R}^n)$ та для деяких $c_3 > 0$ і $p \in (0, p_1]$ виконується нерівність $(\widetilde{\mathcal{L}}v)(s, \varphi, y) \leqslant -c_3|\varphi(0)|^p$, $\forall\, s \geqslant 0$, $y \in Y$ та $\forall\, \varphi \in C_n((-\infty, 0], \mathbb{R}^n)$. Тоді тривіальний розв'язок задачі (1),(2) є асимптотично p-стійким.*

Теорема 2. *Якщо виконана локальна умова Ліпшица та існує функціонал Ляпунова-Красовського, що задовольняє умови теореми 1, то тривіальний розв'язок задачі (1),(2) є асимптотично стохастично стійкий.*

Література

1. Вернигора И.В. Устойчивость решений динамических систем с последействием случайность структуры // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – №2. – С. 31–38.
2. Царьков Е.Ф., Ясинский В.К. Квазилинейные стохастические дифференциально-функциональные уравнения. – Рига: Ориентир, 1992. – 328 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Архипов С.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Формализация и анализ социальных систем

Актуальность проведения формализации и анализа социальных самоорганизующихся систем является неоспоримым фактом, так как именно такими являются государства, политические партии, коммерческие корпорации и т.д. Однако данный класс систем обладает характерными только для него свойствами: хаотичностью поведения, принципиальной неравновесностью, способностью изменять свою структуру. Именно поэтому для исследования необходимо одновременно использовать как методы формализованного представления систем (МФПС), так и методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС). Данная необходимость связана с тем, что согласно теореме Гёделя полная формализация невозможна, а вследствии их хаотичной природы возможно возникновение так называемого "эффекта бабочки", когда "небольшие различия в начальных условиях рождают огромные различия в конечном явлении" (А. Пуанкаре). Следовательно, в некоторых вопросах, которые относятся к принципиально не формализуемым сферам, лучше всего положиться на знания и интуицию экспертов, использовать системный подход, основываясь на концепциях целостности и системности. Это позволит избежать недостатков как МАИС, так и МФПС. В рамках системного подхода, для того, чтобы формализировать подобную систему, необходимо провести анализ ее составных частей и связей между ними, описать её структуру, изучить системообразующие и системоразрушающие силы, проанализировать характер взаимодействия с внешней средой.

Любая компания, организация, государство, производство – это прежде всего люди, которые на нем работают. Очень часто бывает, что вроде бы есть все возможности для развития, увеличения объемов производства и т.д. Но почему-то ничего не получается, бывает, что в компании вроде бы все нормально, но она неожиданно для всех становится банкротом буквально за несколько дней... все это списывается на пресловутый человеческий фактор, который всегда считался самым ложным в прогнозировании. Но так ли это?

Любую организацию, вне зависимости от выполняемых ею задач, характера труда и сферы деятельности, можно рассматривать как группу людей. Впрочем, так оно и есть. Данная работа построена на основе методологии SWOT анализа, что представляет собой анализ сильных и слабых сторон организации, а также возможностей и угроз со стороны внешней окружающей среды. Базой для проведения анализа является список вопросов, составленный на основании передовых достижений психологии человеческих отношений. Далее, на основе полученных данных, а также зависимостей между ними, строится системная характеристика всей группы или организации.

Список литературы

1. *Eric Lennard Berne*. "Games People Play: the Psychology of Human Relations" (1964; перепечатано в 1978, изд. "Grove Press", ISBN 0-345-17046-6).
2. *Eric Lennard Berne*. "What Do You Say After You Say Hello?" (1975, ISBN 0-552-09806-X).
3. *Eric Lennard Berne*. "The Structures and Dynamics of Organizations and Groups" (1961; перепечатано в 1984, ISBN 0-345-32025-5).
4. Литвак М.Е. "Психологический вампиризм".
5. Волкова В.Н. "Постепенная формализация моделей принятия решений" Санкт-Петербург 2006.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Барановський Д.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Економічний аналіз ефективності інвестиційних проектів

Анотація. Для аналізу ефективності інвестиційних проектів пропонується використання двох методів, які можна віднести до групи методів дисконтування грошових потоків (DCF-методів), а саме, метод чистої приведеної вартості та внутрішньої норми окупності.

Вступ. Аналіз ефективності інвестиційних проектів має велике значення для прийняття рішення потенційним інвестором, оскільки він, зваживши ризик та дохідність проекту, має бути впевненим, що економічна вигода буде отримана від вкладеного капіталу. Над поглибленим аналізом ефективності інвестиційних проектів працювали багато економістів, але кожний розроблений метод якнайкраще підходить для розв'язання окремо поставлених задач. До основних критеріїв оцінки інвестиційних проектів належать: середня дохідність на балансову вартість або на витрати, чиста поточна вартість, період окупності та внутрішня норма окупності.

Постановка задачі. Необхідно провести повний економічний аналіз ефективності інвестиційного проекту з врахуванням всіх особливостей грошових потоків від інвестиційного проекту та економічних факторів, які діють в реальній економіці.

Розв'язання задачі. Пропонується провести економічний аналіз ефективності інвестиційних проектів за допомогою методів чистої приведеної вартості та внутрішньої норми окупності, які належать до групи DCF-методів, оскільки вони найбільш коректно з усіх методів відображають дійсність. Наприклад, критерій періоду окупності не розглядає надходження від інвестицій за межами періоду окупності та не враховує різницю в часі отримання доходів в границях періоду окупності. Проблема не врахування часу надходжень грошових потоків від проекту також стосується критерію середньої дохідності на балансову вартість або на витрати.

Метод оцінки інвестиційних проектів по їхній чистій поточній вартості побудований на тому, що ми можемо визначити підходящу ставку дисконтування для визначення поточної вартості еквівалентів майбутніх доходів. Чиста поточна вартість інвестиційного проекту позначається NPV (Net Present Value) і визначається як:

$$\mathrm{NPV} = \sum_{t=0}^{n} \mathrm{CF}_t (1 + i_t)^{-t},$$

де CF_t – грошовий потік в кінці періоду t, i_t – вартість грошей в часі для даної компанії в періоді t, n – життєвий цикл інвестиційного проекту.

Якщо чиста поточна вартість інвестиційного проекту додатна, тоді проект варто прийняти.

Внутрішньою нормою окупності (IRR) називається ставка дисконтування, при якій вхідні грошові потоки після дисконтування дорівнюють вихідним грошовим потокам після дисконтування. Очікувана дохідність від інвестиційного проекту повинна перевищувати IRR.

Література

1. Г. Бирман, С. Шмидт – Экономический анализ инвестиционных проектов – М.: Юнити, 2003
2. Макконел К.Р., Брю С.Л. – Экономикс – М.: ИНФРА-М, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Безносик А.Ю.
НТУУ "КПИ"

К проблеме оценивания устойчивого развития

Растущая сложность взаимодействия различных сфер деятельности человечества и окружающей среды – характерная черта современного развития, для которого принята парадигма устойчивости. В настоящий момент существует множество методик оценки устойчивого развития (УР), использующих десятки и сотни переменных. Например, известная методика, разработанная Йельским университетом, для получения экологической составляющей УР (индекса ESI) использует 76 переменных. При попытке использования этой методики для Украины в работе [1] возникла проблема отсутствия значений многих переменных в фактически единственном источнике данных для всех регионов Украины – экологических паспортах. Поэтому сравнительная оценка УР регионов была представлена только по имеющимся данным (44 переменным).

Очевидно, что значимость тех или иных индикаторов УР может отличаться как для стран, так и для отдельных регионов одного государства. Имеются разработки специфических индикаторов стран Центральной Азии, отдельных территорий России, промышленных комплексов и даже городов. В Украине уровень техногенной нагрузки и естественные природные условия по регионам существенно отличаются.

В работе рассматривались проблемы и возможности оценки УР на примере прибрежной зоны АР Крым (АРК). Как известно, АРК – ведущий санаторно-курортный регион страны, насчитывающий около 600 оздоровительных организаций, что составляет 40% от общего количества санаторно-курортных организаций в Украине. При оценке УР Крыма в работе [2] предлагается ввести ряд новых переменных, которые отсутствуют в методике Йельского университета, характеризующих Крым, в первую очередь, как курортную здравницу: доля заповедных зон, качество пляжей, повышенные требования к качеству морской воды, особые требования к биоразнообразию. Кроме основной задачи оценки УР прибрежной зоны Крыма, параллельно может решаться задача достижения европейского уровня требований к качеству здравниц АРК и получения для пляжей ЮБК сертификата качества под так называемым "Голубым флагом", который является своеобразным сертификатом качества пляжей.

К сожалению, как и для большинства задач оценивания УР, имеет место дефицит числовых данных по перечисленным переменным. Проблему данных можно решать только на уровне государственных учреждений, отвечающих за мониторинг экологических и др. данных. Даже теоретически имеющиеся данные в большинстве случаев труднодоступны для исследователей, занимающихся УР. Объективно существующая неопределенность и неполнота данных может быть преодолена с помощью методов интеллектуального анализа данных и моделей, способных учитывать не только количественные, но и качественные переменные. Поэтому для решения проблем оценки УР на любом уровне должны создаваться соответствующие базы данных и базы знаний, а это возможно только при соответствующем содействии административных служб, отвечающих за сбор и хранение необходимых данных.

Список литературы

1. Згуровський М.З., Статюха Г.О., Заводнік В.В. та ін. Розробка методів та засобів оцінювання екологічної складової (індикаторів та індексів) сталого розвитку / НТУУ "КПІ", Звіт НДР N 0106 U 006722, 2007 – 242с.
2. Панкратова Н.Д., Бугаева Л.М., Безносик А.Ю. К вопросу разработки индикаторов устойчивого развития прибрежной зоны Крыма. Вісник Черкаського Державного технологічного університету № 3, 2008.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Беленченко І.В.
Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури

Оптимізаційна задача розподілу багатьох ресурсів будівельного проекту в умовах невизначеності

Задача оптимального розподілу ресурсів (фінансів, сировини, енергії, обладнання, трудових ресурсів, обчислювальних потужностей, тощо) інвестиційно-будівельного проекту (ІБП) виникає як на етапі оцінки інвестиційної привабливості проекту, так і на етапі безпосереднього виконання будівельних робіт. Переважна більшість ІБП розвивається в умовах невідповідності наперед заданих термінів виконання робіт проекту та розрахункових обсягів ресурсів наявним можливостям і умовам роботи, що призводить до збільшення тривалості виконання робіт проекту, знецінює і викликає його моральне та фізичне старіння. Крім того, всі фази ІБП розвиваються в умовах невизначеності зовнішнього середовища. Тому актуальною є постановка оптимізаційної задачі розподілу ресурсів ІБП із врахуванням похибки задання екзогенних параметрів задачі, що характеризують вплив оточення проекту, яке постійно змінюється, та можливості зміни характеристик робіт проекту.

На цей час ведуться системні теоретичні дослідження [1] з метою розробки відповідних математичних інструментальних засобів моделювання та розв'язання задач проектного менеджменту в умовах ризику та невизначеності. В даній роботі задача оптимального розподілу ресурсів ІБП формулюється як задача оптимізаційного геометричного проектування, та розглядається поширення підходу [2], заснованого на методиці інтервального аналізу [3], яке дозволяє, на відміну від інших підходів, враховувати наявність багатьох ресурсів проекту (робіт проекту), заданих з похибкою. Екзогенні та ендогенні параметри моделі є інтервальними числами. Функції мети та функції обмежень задачі також подані в інтервальному вигляді.

Створена інтервальна математична модель задачі, що розглядається, є багатоекстремальною, багатовимірною, в загальному випадку багатокритеріальною задачею теорії дослідження операцій з незв'язною множиною припустимих значень, яка може бути подана як об'єднання скінченої кількості опуклих багатогранних підмножин. Дослідження основних властивостей математичної моделі задачі дозволяє побудувати декомпозицію даної задачі та, по-перше, звести багатокритеріальну задачу розподілу ресурсів до низки однокритеріальних задач за методом поступки (або головного критерію) [4], а по-друге, застосувати підхід, заснований на методі гілок та меж, що дозволяє отримати як оптимальний вектор ресурсів робіт проекту, так і провести оптимізацію величини похибки кінцевого результату розв'язання. Запропоновані в результаті дослідження інструментальні засоби моделювання та розв'язання задачі управління ресурсами проекту реалізовані для розв'язання задачі логістичного менеджменту.

Література

1. Латкин М.А., Чумаченко И.В. Оценка эффективности проекта с учетом негативного воздействия рисков и компенсации потерь // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2008 – № 1. – С. 46–54.
2. Новожилова М.В., Попельнюх Н.А. Оптимизационная задача управления ресурсами с учетом погрешностей исходных даных // Геометричне та комп'ютерне моделювання: – Харків: Вид-во ХДУХТ, 2006. – № 15. – С. 64–72.
3. Стоян Ю.Г. Интервальное пространство $I_s^2(R)$. Интервальные уравнения // Доп. НАН України. – 1998. – № 6. – С. 109–116.
4. Е.Г.Петров, М.В.Новожилова, І.В.Гребеннік Методи та засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах Навчальний посібник, Киів, Техніка, 2003, 240с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Белявский Р.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Устойчивое развитие мультиразумных систем

Предоставляются исследования функционирования мультиразумной системы как социальной организации, которая рассматривается как добровольный союз целеустремленных членов, самостоятельно определяющих, к чему следует стремиться и какие средства предпочесть для достижения намеченного. Рассмотрен новаторский подход, где мультиразумная система характеризуется пятью основными принципами: открытость, целеустремленность, многомерность, эмерджентность и контринтуитивность; каждое из которых рассматривается с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей с другими свойствами. Одним из ключевых понятий работы выступает устойчивость мультиразумной системы, необходимым условием для которой является обладание каждым элементом системы пяти ее аспектов: создание и распределение богатства (экономика), власть (политика), знания (наука), ценности (этика и мораль), красота (эстетика). Препятствия для устойчивого развития социальной системы можно рассматривать как неудовлетворительную работу любого из пяти аспектов. Допустим, роль знания в социальных системах аналогична роли энергии в физических системах. Но, в отличие от энергии, знание не подчиняется закону сохранения: человек не теряет их, когда делится с другими.

При исследовании управления мультиразумными системами рассматривается вопрос централизации (учет интересов целого) или децентрализации (учет интересов частей) власти. Многое в поведении социальной системы обусловлено взаимодействием ее участников, чем их индивидуальными особенностями. Каждая мультиразумная система обладает характеристиками, которые не исчезнут даже в случае полной замены ее участников. Однако главным понятием системного мировоззрения является сущность развития. Развитие мультиразумной системы – целенаправленное изменение интеллектуальной модели всей системы; последовательный переход от одного способа организации к другому. Это процесс коллективного познания, благодаря которому социальная система повышает свою способность и желание служить интересам и своих членов, и окружающей среды.

К рассмотрению также предлагается экспериментальный анализ и проверка на практике вышеописанного подхода к мультиразумным системам. В качестве такой системы было рассмотрено студенческое научное общество "Системный Анализ и Риск Менеджмент Group" (SARM Group). Уникальность данной организации, как мультиразумной системы, заключается в полном отсутствии административного управления, директивной власти научных руководителей. Все обучающие процессы происходят сугубо добровольно. Показаны принципы и конкретные решения, благодаря которым мультиразумная система "SARM Group" устойчиво развивается.

Список литературы

1. Гараедаги Д. Системное Мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. – Минск "Гревцов Паблишер", 2007. – 475 с.
2. Сендж П. Пятая дисциплина. – Харьков "Макс Васильев", 2006. – 384 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бомба А.Я., Ярощак С.В.
Рівненський державний гуманітарний університет

Системна методологія моделювання фільтраційних процесів у горизонтальних пластах

Розглядається задача на дослідження фільтраційного ідеального поля (знаходження потенціалу $\varphi = \varphi(x, y)$ та його швидкості $\vec{v} = (v_x, v_y)$, величин перетоків, ліній розділу течії, зокрема точок "призупинки" та застійних зон; побудову гідродинамічної сітки та ліній фронту витіснення "різнокольорових" рідин) для горизонтального пласта, обмеженого зовнішнім непроникним контуром та трьома внутрішніми еквіпотенціальними лініями (свердловинами) за умов оптимізації та керування на одній із свердловин.

Шляхом введення функції течії $\psi = \psi(x, y)$ та умовних розрізів Γ_i, $i = \overline{1,3}$ відповідної чотиризв'язної криволінійної області фільтрації G_z $(z = x + iy)$ вздовж ліній розділу течії, дана задача зводиться до конформного відображення $\omega = \omega(z) = \varphi(x, y) + i\psi(x, y)$ однозв'язної області $G_z \setminus \bigcup_{i=1}^{3} \Gamma_i$ (при невідомих ділянках її границі) на відповідну область комплексного потенціалу G_ω або до задачі на обернене конформне відображення $z = z(\omega) = x(\varphi, \psi) + iy(\varphi, \psi)$ $(G_\omega \to G_z \setminus \bigcup_{i=1}^{3} \Gamma_i)$ при відповідності кутових точок з одночасним обчисленням невідомих фільтраційних параметрів [1].

В залежності від співвідношення значень потенціалів φ_*, φ^*, φ_0 (серед яких φ_0 – параметр керування) на свердловинах нами на основі евристичних міркувань з наступним логічним обґрунтуванням для $-\infty < \varphi_* \leqslant \varphi_0 \leqslant \varphi^* < +\infty$ встановлено 9 можливих випадків формування течії, причому серед них виділені ті, що характеризуються певними умовами оптимальності перетоків.

Неповна визначеність геометричної конфігурації області комплексного потенціалу G_ω як і в роботах [2-4] зумовлює необхідність побудови як алгоритмів чисельного розв'язання задачі для кожного із зазначених випадків окремо, так і "алгоритму вибору".

Література

1. Бомба А. Я. Нелінійні математичні моделі процесів геогідродинаміки / Бомба А. Я., Булавацький В. М., Скопецький В. В. – К. : Наукова думка, 2007. – 308 с.
2. Бомба А. Я. Наближення розв'язків одного класу обернених крайових задач на конформні відображення в багатозв'язних областях з потенціалом керування / А. Я. Бомба, Д. О. Пригорницький // Математичні методи та фізико-механічні поля. – 2003. – 46, №4. – С. 155–162.
3. Бомба А. Я. Чисельне розв'язування одного класу обернених крайових задач на конформні відображення для тризв'язних областей з потенціалом керування / А. Я. Бомба, Д. О. Пригорницький // Вісник Київського університету. Серія: фізико-математичні науки. – 2003. – Вип. 4. – С. 155–162.
4. Бомба А. Я. Нелінійні обернення крайових задач на конформні відображення з керуючим потенціалом / А. Я. Бомба, С. С. Каштан // Математичні методи та фізико-механічні поля. – 2002. – 45, №3. – С. 69–76.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Борисов А.В.*[1], *Чапный М.В.*[2], *Осинов С.Н.*[1], *Чапный Т.М.*[1]**
[1] НТУУ "КПИ"; [2] Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

О физиологической активности картофеля при энергетическом взаимодействии

Несмотря на большой фактический материал, связанный с изучением процессов протекания биохимических процессов в картофеле [1–3], ясного представления о фазовых переходах, имеющих место при взаимодействии с внешним энергетическим источником, нет. На основе экспериментальных данных можно выделить три участка в функциональной зависимости скорости роста от дозы энергетического воздействия: участок стимулирования роста, участок угнетения роста и участок остановки роста (гибели) растения. Использование этой зависимости дало развитие трем различным электротехнологиям, соответсвенно: технологии стимуляции роста зерновых культур малыми дозами, технологии пролонгации хранения овощей и технологии борьбы с сорной растительностью. С точки зрения технической реализации процесс пролонгации хранения является самым сложным. Система управления этим процессом должна обеспечивать активное управление протекающими биохимическими реакциями, обеспечивать обратимость реакций и исключать состояния фазовых переходов. Решение этой проблемы лежит в понимании механизма протекания биохимических реакций процессов и фазовых превращений. Имеется два существенных момента, сдерживающие технические решения в области создания замкнутых систем управления пролонгации сроков хранения овощей, а именно, отсутствие наночувствительных сенсоров физических величин для реализации звена обратной связи и отсутствие системного анализа протекания фазовых переходов.

Преодоление указанных неопределенностей связывается с гипотезой о частотных колебаниях растительных клеток и наличии резонансной частоты, характеризирующей начало состояния покоя картофеля. В связи с этим, представляется целесообразным проведение магнитной резонансной спектроскопии для получения данных о пороговых раздражениях, вызывающих физиологическую активность протоплазмы, и установления связи с генетическими особенностями сорта.

Решение рассмотренной проблемы создает условия для реализации новой энергосберегающей технологии хранения картофеля, основанной на активном управлении протеканием биохимических превращений.

Список литературы

1. Мартиненко І.І.,Чапний М.В.,Рубан О.В. Обробка картоплі електричною енергією. – Електрифікація та автоматизація сільского господарства №2, 2003р. – С.30–35.
2. Чапний М.В., Кузьменко Б.В. Дослідження процесу проростання бульби в режимі опромінення та обробки електричним струмом. – Електротехніка і механіка, №1, 2008р. – С.3–7.
3. Борисов А.В., Осинов С.Н., Чапный М.В., Чапный Т.М. Анализ биоэнергетического процесса роста картофеля в условиях взаимодействия с внешним энергетическим источником. – Электроника и связь №3–4, ч.2, 2008г. – С.145–148.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бородкина И.Л.
Киевский национальный университет культуры и искусств

Функциональные преобразования в гиперкомплексных числовых системах и их применение для моделирования

Современное состояние развития методов математического моделирования наряду с традиционными предполагает использование нетрадиционных методов и подходов к решению вопросов, связанных с представлением информации и данных при компьютерном моделировании. Среди нетрадиционных подходов широкое распространение получили в позиционных системах – представление информации с использованием чисел Фибоначчи, в непозиционных системах – системы остаточных классов. Использование системы комплексных чисел доказало высокую эффективность ее применения при моделировании и вызвало интерес к такому направлению, как всевозможные расширения поля комплексных чисел в коммутативную и некоммутативную области. Последние десятилетия наблюдается все усиливающийся интерес к гиперкомплексным числовым системам, которые являются одной из возможных эффективных форм организации компьютерной обработки информации в различных областях человеческой деятельности и находят все более широкое применение.

Обработка информации практически всегда сопровождается выполнением некоторых функциональных преобразований. В работе предлагается метод покомпонентного представления аналитических функций для широкого класса коммутативных и некоммутативных гиперкомплексных числовых систем.

Проведенные исследования показали, что для числовых систем, разложимых на прямые суммы действительных и комплексных чисел, для выполнения функциональных преобразований может использоваться процедура, базирующаяся на следующем доказанном автором утверждении.

Если в рассматриваемой ГЧС для произвольного элемента w_1 существует такой элемент w_2, что

$$\begin{cases} w_1 + w_2 = r_1, \\ w_1 \cdot w_2 = r_2, \end{cases}$$

где элементы r_1, r_2 таковы, что их можно считать принадлежащими числовой системе меньшей размерности (например, если w_1, w_2 – кватернионы или квадриплексные числа, то r_1, r_2 – комплексные числа), аналитические выражения для функций в которой известны, то явное аналитическое выражение для некоторой функции $f(w)$ в этой системе имеет вид

$$f(w) = \frac{2}{B}\big[f(A+B) - f(A-B)\big] \cdot w + \frac{2 \cdot r_2}{B}\big[\frac{f(A-B)}{A-B} - \frac{f(A+B)}{A+B}\big],$$

где $A = \dfrac{r_1}{2}$, $B = \sqrt{r_1^2 - 4r_2}$.

Аналитичность и область существования построенных таким образом функций определяется аналитичностью и областью существования функций $f(A+B)$, $f(A-B)$, стоящих в правой части. Следует отметить, что числовые системы, получаемые с использованием процедуры удвоения Кэли-Диксона, входят в класс рассматриваемых в работе гиперкомплексных числовых систем.

Список литературы

1. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. М.: Наука, 1973. – 144 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бугаева Л.Н., Османов М.М.
НТУУ "КПИ"

Исследование устойчивого развития регионов Украины с использованием методов системной динамики

Проблема устойчивого развития (УР) в глобальном масштабе вряд ли может быть решена в ближайшем будущем. Поэтому в настоящее время мировое сообщество пытается решать задачу УР не в глобальном масштабе, а на уровне отдельных государств или регионов с учетом их взаимовлияния. Эту тенденцию можно проследить по публикациям и некоторым документам, например, Ольборгской хартии "Города Европы на пути к устойчивому развитию".

Объекты УР относятся к сложным динамическим системам, для которых любые исследования невозможны без моделирования. Стандартные средства моделирования при решении задач УР могут найти лишь ограниченное использование, так как требуется учитывать большое количество переменных, для которых не всегда имеются числовые значения. В условиях неполноты данных могут использоваться так называемые ментальные модели, к которым относятся успешно зарекомендовавшие себя модели системной динамики Форрестера [1]. Системная динамика с самого начала делала упор на разработку практических моделей, не поддающихся аналитическому описанию, основанных на предположениях о человеческом поведении, методах принятия решений, методах, основанных на использовании всех доступных данных.

Согласно теории системной динамики [1], системы состоят из множества переменных, которые взаимодействуют друг с другом посредством петель обратной связи, которые в свою очередь могут взаимодействовать и между собой. Системные взаимодействия между петлями обратной связи составляют каркас системы. Именно этот каркас и определяет деятельность системы в целом. Система определяется границами, внутри которых заключаются все важные взаимодействующие элементы. Внутри системы определяются все петли положительной и отрицательной обратной связи. Для всех петель и взаимодействий между ними вводятся количественные и качественные характеристики. В системе также определяются "точки приложения", в которых можно вмешаться в процессы и изменить поведение системы.

Методы системной динамики нашли свое практическое применение. На наш взгляд, представляет интерес подход, предложенный в работе [2], который хорошо зарекомендовал себя при исследовании отдельных регионов России. В рамках этого подхода сначала создается концептуальная модель предметной области, а далее при помощи формального перехода от концептуальной модели к модели системной динамики, которая намного проще, производится исследование рассматриваемой системы.

Джей Форрестер считал, что развитие системной динамики напрямую зависит от возрастающих возможностей современных компьютеров, без которых сложнейшие расчеты, включающие огромное количество переменных и бесчисленные возможности петлеобразных взаимодействий между ними, были бы невозможны.

В настоящее время известен ряд программных продуктов, реализующих методологию системной динамики, например, Powersim, iThink, Anylogic и др. Благодаря появлению соответствующего программного обеспечения, методология системной динамики стала реальностью, т.к. появилась возможность выполнения миллиардов операций с тысячами переменных и учета миллионов взаимодействий между ними. Именно в компьютерном моделировании заключается прикладное значение методологии системной динамики.

Перед нами стоит задача оценки УР регионов Украины с использованием моделей системной динамики. На рис. 1 представлена казуальная диаграмма динамической системы, которая может характеризовать УР регионов Украины, где учтена лишь малая доля переменных.

Данная модель была реализована с помощью системы динамического моделирования

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Powersim. В работе была проведена серия имитационных экспериментов с целью качественной оценки устойчивого развития регионов. В дальнейшем будет проведен количественный анализ для прогнозирования устойчивости развития регионов, в зависимости от принятых путей развития.

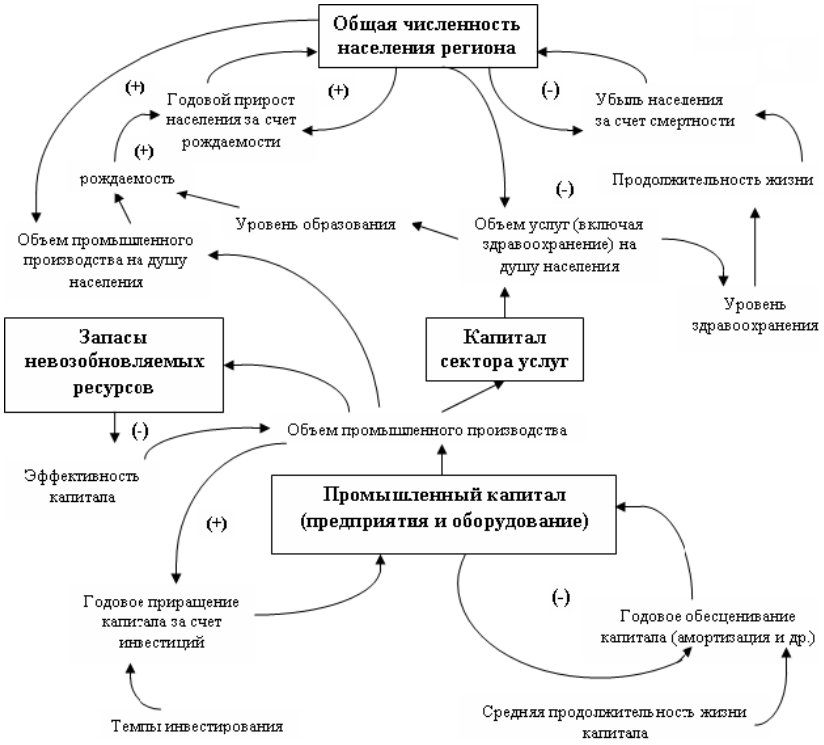


Рис. 1. Казуальная диаграмма, отображающая модель регионов Украины

Список литературы

1. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: Наука. 1978. – 165 с.
2. Путилов В. А., Горохов А. В. Системная динамика регионального развития.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Будаев П.В.
ЗАО "В.М.", г. Киев

Практическое применение количественных методов прогнозирования

Рассмотрена практика применения количественных методов прогнозирования с помощью программы SPSS, описан алгоритм построения, оценки и тестирования широко распространенных моделей. Приведены практические примеры прогнозирования на производственном предприятии, выпускающем около тысячи номенклатурных единиц продукции.

Алгоритм процесса прогнозирования, описанный в статье, представляет собой следующую последовательность действий:

– сбор данных;
– постановка задач;
– построение и оценка моделей;
– тестирование моделей, их выбор;
– принятие решения;
– мониторинг моделей.

Особое внимание уделено построению, оценке и тестированию моделей на реальных данных в условиях действующего производственного предприятия. Наиболее применимыми являются типы моделей:

– экстраполяции;
– сглаживания;
– сезонные модели;
– модели линейной и множественной регрессии.

Каждый из приведенных типов моделей имеет несколько наиболее применимых и часто используемых. Их оценка, как правило, производится с помощью показателя MAPE (mean absolute persent error), а тестирование – методом т.н. ex-post прогнозирования, позволяющим оценить точность прогнозирования на известных результатах.

Приведены рекомендации о целесообразности применения тех или иных моделей, исходя из необходимой точности прогнозирования, качества прогноза и экономической целесообразности.

Список литературы

1. Беляевский И.К. "Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз". – М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Круглов В.В. Борисов В.В. "Принятие решений на основе нечетких моделей: примеры использования." – М., Горячая линия Телеком, 2001 – 458 с.
3. Конрад Карлберг "Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel". – Вильямс, 2006 г.
4. Згуровский М. З., Панкратова Н. Д. "Системный анализ". – Киев, "Наукова думка", 2005 г.
5. Слуцкин Л. "Курс MBA по прогнозированию в бизнесе". – М, Альпина Бизнес Букс, 2006 г.
6. Элвин С. Бернс, Рональд Ф. Буш "Основы маркетинговых исследований с использованием MS EXEL" М.: Вильямс, 2006 г.
7. Бидюк П. И., Половцев О. В. "Анализ и моделирование экономических процессов переходного периода". – Киев: НТУУ "КПИ", 1999.
8. Бидюк П. И., "Системний підхід до прогнозування на основі моделей часових рядів". Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. №3 с.88–110.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Буцан О.Г.
Інвестиційна компанія ТОВ "ВІП ЛЕКС КОНСАЛТІНГ"

До стратегії розвитку транзитної системи України

Україна географічно розташована на перетині транспортних шляхів, що сполучають країни Європи, країни сходу та Росію між собою. Отож, вона має величезний транзитний потенціал, реалізуючи який здатна заробляти від цього, а також мати економічний та політичний вплив на сусідів. Так сталося, що транспортна інфраструктура в своїй основі була побудована ще за часів СРСР. За незалежності її було частково модернізовано. Проте реінженірінг проводився не структурно, а виходячи із нагальних потреб. Як наслідок, ми маємо систему, яка поступово застаріває, потребує інвестицій на підтримку життєдіяльності і не задовольняє сучасним потребам.

Доклад спрямований на те, щоб звернути увагу суспільства на проблему розвитку транзитної системи України (ТСУ), запропонувати шляхи її вирішення і реалізувати їх. На першому етапі виконання ТСУ пропонується представлення карти (сканування) наявних об'єктів системи у структурованому вигляді, що надасть можливість при залученні методів SWOT та STEEP аналізів виявити її слабкі і сильні сторони, можливості та загрози в цілому в Україні та окремо в її регіонах. Обґрунтовуються проекти щодо покращення системи і її підсистем: повітряні шляхи, залізниця, морські шляхи, трубопроводи, енергетика, тощо.

Слід зазначити, що зусилля мають бути спрямовані на пошук інноваційних рішень, оскільки реінженірінг системи може лікувати, проте не виліковувати. Також треба зазначити, що інші країни шукають способів мінімізувати транзит через нашу державу, навіть величезним коштом, через політ-економічну ситуацію, що склалася в сучасній Україні. Отож, задля ефективного впровадження стратегії розвитку транспортної системи в рамках Національного транзитного проекту потрібна взаємодія влади, науки, інновацій і бізнесу.

У подальшому на основі методу "roadmapping" планується будувати системне бачення "минуле-майбутнє" в межах сталого розвитку, яке надасть можливість відображення існуючих і перспективних об'єктів, подій, що відбулися або мають відбутися у відповідні строки [1]. В межах системи планується виконання інноваційних проектів на основі застосуванні методології сценарного аналізу як інструментарію технологічного передбачення, який допомагає приймати рішення в сфері інноваційної діяльності як на рівнях окремих регіонів, так і України в цілому. При виконанні проектів пропонується теоретичне обгрунтування, розробка та їх реалізація у програмному комплексі. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробляти науково обгрунтовані підходи, прийоми та методи якісного аналізу в задачах технологічного передбачення, створювати методи та принципи моделювання сценаріїв майбутніх подій ТСУ та практичних процедур експертного оцінювання, розробляти системну методологію застосування методів якісного аналізу в розробці майбутніх сценаріїв поведінки складних систем різної природи (соціальних, економічних, технічних, екологічних та ін.), що функціонують під впливом суттєво нелінійних явищ на всіх етапах життєвого циклу з урахуванням взаємних впливів та зв'язків між ними, суттєвих невизначеностей та багатофакторних ступенів та рівнів ризику.

Впровадження інновацій підвищить безпеку життя, зменшить ризик виникнення природних та техногенних катастроф. Буде покращено стан навколишнього природнього середовища за рахунок постійного моніторінгу системи транзіту в реальному часі з залученням ДЗЗ та прийняття рішень по запобіганню нештатних ситуацій.

Література

1. Згуровский М.З., Гвишиани А.Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и и безопасности жизни людей (2005–2007/2008 годы). – К.: Изд-во Политехника, 2008. – 491с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вакульчик О.О., Григоренко А.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Використання Байєсівських мереж для визначення ймовірності дефолту підприємства

Проблема визначення ймовірності дефолту компанії є однією з найважливіших для фінансових установ різних типів. Банки та інші кредитні організації проводять таку оцінку, коли вирішують, чи надавати кредит; інвестиційні компанії та приватні акціонери – під час прийняття рішень про інвестування коштів, аудиторські фірми використовують різні методи при перевірці підприємств.

Впродовж останніх років все більшої популярності набувають Байєсівські мережі (БМ) для оцінювання ймовірності дефолту компанії. Байєсівська мережа – ймовірнісна графічна модель, яка являє собою множину змінних та ймовірнісний зв'язок між ними. Суть методу полягає у тому, що на основі статистичної інформації будується модель у вигляді мережі, де множина вершин описує події, а ребра інтерпретуються як причинні зв'язки між подіями.

В основі Байєсівських мереж лежить теорема Байєса для визначення апостеріорних ймовірностей попарно несумісних подій Y_i за їх апріорними ймовірностями:

$$P(A|B) = \frac{P(A)P(B|A)}{P(B)},$$

де $P(A)$ – апріорна ймовірність гіпотези A; $P(B)$ – ймовірність настання події B; $P(A|B)$ – ймовірність гіпотези A при настанні події B; $P(B|A)$ – ймовірність настання події B за умови істинності гіпотези A.

Будь-яка мережа складається з двох компонентів:

1) структурна частина – спрямований ациклічний граф (a direct acyclic graph (DAG));
2) таблиця умовних ймовірностей, або спільних розподілів випадкових величин.

Переваги використання Байєсівських мереж:

- Оскільки в моделі визначаються залежності між змінними, можна легко оперувати ситуаціями, коли фактичні значення деяких змінних невідомі.
- Зрозумілий зв'язок між змінними.
- Можливість враховувати не тільки закономірності, що виведені з даних, але і знання експертів.
- Розбиття об'єктів на класи еквівалентності для виявлення зв'язків між ними.

Для оцінювання ймовірності дефолту за допомогою БМ можна використати такі змінні:

$$X_1 = \frac{\text{Власний капітал}}{\text{Всього активів}}; \quad X_2 = \frac{\text{Нерозподілений прибуток}}{\text{Всього активів}};$$

$$X_3 = \frac{\text{Прибуток до сплати відсотків та податків}}{\text{Всього активів}};$$

$$X_4 = \frac{\text{Ринкова вартість капіталу}}{\text{Балансова вартість зобов'язань}}; \quad X_5 = \frac{\text{Виручка від реалізації}}{\text{Всього активів}}.$$

На основі статистичних даних для використаних змінних будується структура мережі і таблиця умовних ймовірностей.

Література

1. Heckerman D., Geiger D., Chickering D. "Learning Bayesian networks: The combination of knowledge and statistical data". Machine Learning. – 1995. – 20. – P. 197–243.
2. Лобанов А.А., Чугунов А.В. Енциклопедія фінансового ризик-менеджменту. // – М: Альпіна Паблішер, 2003 – 786 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Валентюк М.Р.
Севастопольский национальный технический университет

Анализ вариантов структуры подсистемы хранения гидрометеорологических данных на основе экспертных оценок

Анализ вариантов по многим критериям – это важная задача принятия решений, которая возникает не только в технике, но и в экономике, образовании, политике и других сферах жизнедеятельности. Существенное ограничение известных методик вариантного анализа, которые используются в технических системах [1], состоит в том, что они плохо приспособлены к качественным критериям, которые оцениваются экспертными методами.

В данной работе применяется методика, использующая информацию о качестве вариантов в виде парных сравнений, на примере подсистемы хранения гидрометеорологических (г/м) данных.

При проектировании подсистемы хранения было предложено несколько возможных составляющих структуры: база данных, система резервного копирования и г/м архиватор [2]. В итоге анализу подвергаются три варианта структуры, в каждом из которых присутствует только две составляющие. Структуры представлены на рис. 1.

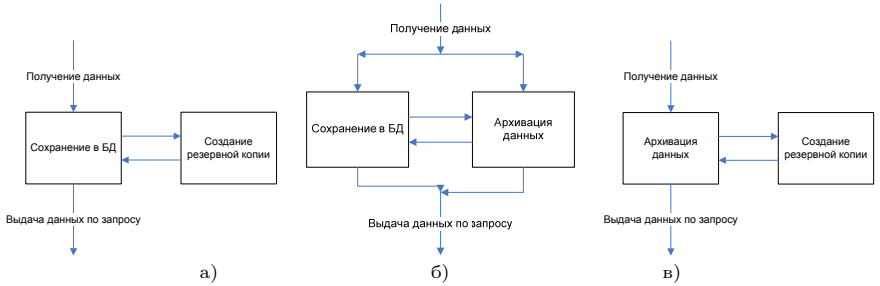


Рис. 1. Варианты структуры подсистемы хранения г/м данных

Анализ был проведен по нескольким группам наиболее важных критериев:

- время получения некоторой выборки данных;
- время получения цельного документа;
- время внесения данных из нового документа;
- экономия затрат на технические средства;
- экономия затрат на покупку программного обеспечения (ПО);
- адаптивность к изменениям (гибкость);
- компактность хранения;
- восстановление потерянных или поврежденных данных.

Вариантный анализ показал, что и в случае равнозначности критериев, и в случае ранжирования критериев по степени важности, структура подсистемы хранения с использованием базы данных и параллельной архивацией г/м архиватором является наилучшим вариантом.

Список литературы

1. Хубка В. Теория технических систем / В. Хубка. – М.: Мир, 1987. – 209 с.
2. Валентюк М.Р. Программный модуль системы сжатия гидрометеорологических данных / М.Р. Валентюк, Ю.В. Доронина // Информатика и компьютерные технологии: матер. 3-ей науч.-техн. конф., Донецк, 11–13 декабря 2007 г. – Донецк, 2007. – С. 534–535.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Валькман Ю.Р., Валькман Р.Ю.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Гипотезы: определения, свойства, структура, классификация, жизненные циклы

Данная работа продолжает серию публикаций "На пути к автоматизации синтеза и анализа гипотез". Здесь мы исследуем понятие *гипотезы. Гипотеза – это научно обоснованное предположение о причинах или закономерных связях каких-либо явлений или событий природы, общества, мышления.* Специфика гипотезы – быть формой развития знаний – предопределяется основным свойством мышления, его постоянным движением – углублением и развитием, стремлением человека к раскрытию новых закономерностей и причинных связей, что диктуется потребностями практической жизни.

Рассмотрение гипотезы только как предположения сводит ее лишь к модальному суждению типа *"возможно, что..."*. Гипотеза же более сложное, чем просто предположение, образование. Структурно гипотеза состоит из следующих элементов: базис, т.е. исходное, накопленное наукой знание, данные, полученные из наблюдения, экспериментально или другими способами, выступающее основанием для предположения; затруднение, несогласованность знания и некоторых полученных наукой фактов, осознаваемое, но не объясняемое базисом (наличным знанием), т.е. проблемная ситуация; предположение, выдвинутое (сформулированное) для объяснения этого факта, для разрешения затруднения; следствия, полученные из этого предположения и сопоставленные с реальностью; заключение об истинности или ложности предположения. В зависимости от степени общности научные гипотезы можно разделить на *общие*, *частные*, *единичные* и *рабочие*. Построение гипотезы и этапы ее развития (*ЖЦ гипотезы*) включают следующие этапы: выделение группы фактов, которые не укладываются в прежние теории или гипотезы и должны быть объяснены новой гипотезой; формулировка гипотезы, т.е. предположений, которые объясняют данные факты; выведение из данной гипотезы всех вытекающих из нее следствий; сопоставление выведенных из гипотезы следствий с имеющимися наблюдениями, результатами экспериментов, с научными законами; превращение гипотезы в достоверное знание или в научную теорию, если подтверждаются все выведенные из гипотезы следствия и не возникает противоречия с ранее известными законами науки.

В докладе анализируются принципы эволюционной эпистемологии К. Поппера и триады Г. Сковороды в приложении к процессам синтеза и анализа гипотез. Рассматривается гипотеза как модель представления знаний и процессы ее системного анализа. Исследуются структура и свойства гипотез с ориентацией на создание компьютерных технологий их порождения. Анализируется взаимодействие процессов индуктивного, дедуктивного, абдуктивного, ретродуктивного, редуктивного, ассоциативного выводов, рассуждений по аналогии при построении гипотез человеком. Рассматриваются гипотезы различных уровней: *"что от чего зависит"* и *"как зависит"*. Первому уровню, видимо, соответствуют исключительно интуитивные догадки, опыт, талант исследователя, иногда метафорические или ассоциативные выводы. Второму уровню уже адекватны индуктивные методы Бекона-Милля и, конечно, методы теории вероятностей и математической статистики. Предлагается общая схема интеллектуальной компьютерной системы синтеза гипотез.

Также мы рассмотрим и определим различия между *гипотезами*, *предвидением* и *прогнозами*. В этом отношении, интерес представляет анализ модели "ПАМЯТЬ–ПРЕДСКАЗАНИЕ" Джеффа Хокинса, т. к. он, с одной стороны, претендует на создание модели мозга, с другой стороны, его исследования проводятся с целью разработки систем искусственного интеллекта.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Васильев В.И., Вишталь Д.М.
НТУУ "КПИ"

Синтез топологии сети с заданной вероятностью доступности

В качестве модели сети рассматривается стохастический неориентированный граф $G(Y, X)$, где Y – множество узлов сети, а X – множество каналов, соединяющих узлы.

Эволюция каналов сети моделируется независимыми альтернирующими процессами $(\theta_{kr}; \eta_{kr})$, $r, k = \overline{1, |Y|}$, где θ_{kr} – случайное время доступности канала; η_{kr} – случайное время недоступности канала.

Предполагается, что существуют стационарные вероятности $P\{x_{kr} = 1\} = P_{kr}$.

Потребность в связи между узлами сети задается матрицей тяготения $H = (h_{ij})$ на множестве узлов графа. Элемент $h_{ij} = 1$, если сеть должна обеспечить связь узлов y_i и y_j. В противном случае, $h_{ij} = 0$. Предполагается, что потребность в связи между узлами y_i и y_j удовлетворяется, если между ними существует по крайней мере один маршрут определенного качества. Вероятность выполнения этого условия служит характеристикой вероятности доступности пары узлов. Множество таких величин для всех пар узлов характеризует доступность сетевой услуги. Это множество удобно представлять в виде матрицы $(P_{ij}(G))$.

В случае когда требуется, чтобы связь была обеспечена всем тяготеющим узлам одновременно, вероятность доступности характеризуется вероятностью $P(G)$ связности графа G.

Лучшие образцы современных телефонных и компьютерных сетей достигают вероятности доступности сетевой услуги 0,99999 и 0,999 соответственно.

В предположении абсолютной надежности узлов, задача синтеза топологии сети с требуемой вероятностью доступности сетевой услуги формулируется следующим образом. Заданы:

- начальная конфигурация графа $G_0(Y, X_0)$;
- дополняющий резервный граф $\overline{G}(Y, \overline{X})$, каждое из ребер $x_{ij} \in \overline{X}$ характеризуется приведенными затратами c_{ij} и вероятностью безотказной работы P_{ij}, $0 \leqslant P_{ij} \leqslant 1$;
- множество корреспондирующих пар узлов и условия удовлетворения потребностей в связи для каждой пары из Y;
- совокупность p_{rs} для $x_{rs} \in X$ и требования к вероятности доступности сетевой услуги $P_{\text{зад.}}(G)$.

Требуется найти такую конфигурацию G достройкой G_0 ребрами из дополняющего графа $\overline{G}$, при которой удовлетворяется требование к вероятности доступности $P(G) \geqslant P_{\text{зад.}}(G)$ при минимальных приведенных затратах

$$\sum_{X_{ij} \in \overline{G} \cap G} C_{ij}(X_{ij}) \to \min .$$

Для решения этой задачи используется метод слабейшего сечения.

Список литературы

1. Г. Биркхоф. Теория решеток – М.: Наука, 1984.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Войтко С.В.
НТУУ "КПІ" ФММ

До питання використання концепції сталого розвитку при визначенні техніко-технологічного рівня області України

Вступ. Підвищення рівня економічної складової сталого розвитку окремо взятого регіону чи області можливе у розрізі розвитку техніки та технології, використовуючи існуючі напрацювання у сфері високих технологій, впроваджуючи природо-, енерго- і матеріалозаощаджуючі рішення, а також розроблюючи принципово нові, інноваційні розробки. Дослідження базується на наукових доробках, представлених у [1].

1. Науковою проблемою є необхідність комплексного дослідження впливу техніко-технологічного фактора на розвиток економіки регіону, області, адміністративної одиниці з врахуванням основних положень концепції сталого розвитку. Основними завданнями являються: узагальнення інформації відносно напрацювань концепції сталого розвитку; розробка підходів до оцінки місця у рейтингу та рівня розвитку області у зрізі техніко-технологічної складової; аналіз результатів обробки статистичних даних за макроекономічними показниками областей України.

2. Актуальність дослідження визначається: потребою органів державної влади та місцевого самоврядування у науково-методологічному забезпеченні процесу прийняття управлінських рішень; нерівномірністю соціально-економічного та техніко-технологічного розвитку регіонів і областей України, що викликане історично набутим нерівномірним розподілом факторів виробництв. Метою дослідження є виявлення основних факторів впливу на техніко-технологічний рівень економічного виміру сталого розвитку для регіонів і областей країни.

3. У процесі попередніх досліджень визначено основні набори даних для визначення індексів, індикаторів і наборів даних (за даними [2]). До індикаторів відносимо: "Інноваційність" (набір даних: кількість промислових підприємств, що впроваджують інновації; обсяг інноваційної продукції; розподіл загального обсягу витрат за напрямами інноваційної діяльності); "Інвестиційна свобода" (капітальні інвестиції; інвестиції в основний капітал; прямі інвестиції в Україну; прямі інвестиції з України); "Наукова діяльність" (кількість науково-дослідних установ; чисельність працівників наукових організацій; витрати на наукові і науково-технічні роботи); освітня діяльність (кількість студентів ВНЗ; кількість ПТУ; кількість вищих навчальних закладів).

4. Основним принципом визначення вагових коефіцієнтів за кожним набором даних є врахування обсягів надходжень у грошовому виразі від тієї чи іншої сфери. Для індикатора, який складається з двох наборів даних використовуємо принцип Парето (відношення 20:80), для трьох чи чотирьох наборів – інші співвідношення, наприклад, 1:1:3 залежно від важливості складової.

5. За розрахунками приводимо загальний рейтинг за розрахунками: м. Київ; Харківська; Донецька; Дніпропетровська; Запорізька; Луганська; Одеська області та інші. Близькість числового значення значної кількості областей за інтегральним показником констатує наявність співвідношення Парето для проведеного розрахунку. Науковою новизною є запропонована методика розрахунків індексів і наборів даних для техніко-технологічної складової.

Література

1. Згуровский М. З., Гвишиани А. Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005-2007/2008 годы). – К.: Издательство "Политехника". 2008. – 331 с.
2. Держкомстат [Електронний ресурс]: Державний комітет статистики України. – Електрон. дан. (12 файлів). – 2007 – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Воловенко Д.О., Желдак Т.А.
Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

Факторний аналіз процесу виготовлення товарної продукції в умовах прокатного цеху №1 ДМЗ ім. Петровського

В прокатному цеху №1 ВАТ "ДМЗ ім. Петровського" розташований заготівельний стан, на якому здійснюється виготовлення як товарної продукції, так і передільних заготовок для подальшої обробки на сортовому стані 550. Технологічний процес виготовлення товарної продукції був розглянутий на прикладі квадратних штанг перетином від 100×10 до 170×170 мм. Виявлені наступні технологічні операції: розігрівання вихідного зливка у нагрівальних колодязях, прокатка блюмів на блюмінгу 1050, обрізання парогідравлічними ножицями (ПГН), прокатка заготовок на стані 800, розкроювання на пилах гарячого різання, клеймування, охолодження, зачистка.

Основним показником оптимальності виробництва прокатної продукції є витратний коефіцієнт металу (ВКМ), що дорівнює відношенню маси використаного металу до маси товарної продукції, яка була з нього виготовлена.

В ході проведеного аналізу було виявлено, що на кількість отриманої на виході мірної та немірної продукції, а відтак й на ВКМ впливають наступні фактори:

1) висота наливу сталі в форми при формуванні зливків h, що визначає їх вагу, мм;
2) фактична величина обрізу на ПГН, який складається з основного Δm_0 (нормативного, передбаченого технологічним процесом) та додаткового Δm_d (обумовленого низькою якістю зливків або порушенням техпроцесу при розкаті блюмів) обрізів, тон;
3) фактичний перетин заготовки S, що може коливатися в певних межах, мм^2;
4) величина угару зливка в колодязях під час розігрівання Δm_u, тон;
5) втрати в стружку в ході обрізки блюма на ПГН та розкроювання заготовки Δm_s, тон.

В якості вихідних даних для аналізу були використані результати імітаційного моделювання прокатування 500 зливків з математичним очікуванням висоти наливу 2150 мм та рівномірним розподілом помилки. Величини угару, основної обрізі на ПГН, перетину заготовки та втрати в стружку прийняті розподіленими нормально навколо заданих технологічним процесом значень. Ймовірність появи та величина додаткової обрізі розподілялася за експоненційним законом.

Отримані в ході аналізу результати дозволяють зробити наступні висновки:

1. Кожен з обраних для аналізу факторів є незалежними від інших – коефіцієнт взаємної кореляції між ними не перевищує 0,037.
2. Вплив поперечного перетину та втрат у стружку на величину витратного коефіцієнту металу можна вважати несуттєвим, оскільки коефіцієнт кореляції цих параметрів з ВКМ не перевищує величину похибки його визначення для надійності 0,99. Для надійності 0,95 коефіцієнти кореляції цих величин мають один порядок з похибкою.
3. Фактори, що визначають витратний коефіцієнт металу: висота наливу зливків, угар, основний та додатковий обріз на парогідравлічних ножицях.
4. З коефіцієнтом множинної лінійної кореляції 0,989 величину витратного коефіцієнту металу описує лінійна кореляційна модель залежності ВКМ від наведених вище факторів.

Отримані дані можуть бути основою для розробки системи підтримки прийняття рішень планування виробничого процесу виготовлення як товарної продукції, так і передільних заготовок в умовах розглянутого виробництва. Використання такої системи дозволить значно зменшити витратний коефіцієнт металу та покращити інші економічні показники.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Выровой В.Н., Герега А.Н.
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Формирование структуры как колебательный процесс

Одно из наиболее интересных свойств материи – непрерывная и спонтанная самоорганизация. В материальных объектах это обнаруживается в существовании отчётливой пространственно-временной иерархической структуры.

Интуитивно понятный термин "структура" не имеет исчерпывающего определения, и в современном естествознании трактуется как порядок, заключающийся в некотором неоднородном распределении в пространстве величин, характеризующих структуру, и установленном законе эволюции исследуемой системы [1, 2].

Методология исследования физических тел как материальных систем предполагает решение двух взаимосвязанных задач: изучение системных объектов как формы существования и движения реального мира, как проявление его упорядоченности, и, при необходимости, конструирование категорий, отражающих системные связи объектов и делающей упорядоченным само познание [3].

К последним относятся внутренние границы материала, являющиеся неотъемлемой частью структуры любой системы [4]. Они представляют собой фрактальные поверхности, разделяющие разные вещества или фазы одного вещества, либо проходящие по дефектам материала. В твёрдом теле они зарождаются в процессе становления материала, растут и трансформируются на протяжении всего времени существования; базой их формирования являются дефекты структуры.

Рост плотности дефектов в процессе эволюции привносит в их поведение синергетический аспект: в "недрах" некоего масштабного уровня дефектов возникают образования, играющие роль элементов другого, большего по масштабу. Количество таких уровней в теле есть функция типа упорядоченности матрицы материала: для кристаллических систем – их три, для аморфных – всегда больше (в зависимости от материала и задач исследования) [5].

В докладе показан осциллирующий характер взаимодействия между дефектами разного масштабного уровня. В качестве модели материала предложена автономная неконсервативная система взаимодействующих затухающих ангармонических осцилляторов; сделано предположение о действующей в системе обобщённой силе сопротивления, пропорциональной скорости распространения энергии.

Такой взгляд на энергетические процессы в твёрдом теле позволяет привлечь для их описания математический аппарат теории колебаний. С его помощью, например, оценку условного периода колебаний энергии между соседними уровнями можно получить, определив величину логарифмического декремента затухания через последовательные (с интервалом в период) значения энергии выбранного уровня или, другой вариант, используя результаты механики разрушения – по модулю Юнга и геометрическим параметрам тела.

Список литературы

1. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1985. – 420 с.
2. Змитренко Н.В., Михайлов А.П. Инерция тепла. – М.: Знание, 1982. – 62 с.
3. Каган М.С. О системном подходе к системному подходу. /Избранные труды, т.1. – СПб.: Петрополис, 2006. – 200 с.
4. Уёмов А.И. Системы и системные параметры. /Проблемы формального анализа систем (под ред. А.И. Уёмова, В.Н. Садовского). – М.: Высшая школа, 1968. – 170 с.
5. Олемский А.И., Скляр И.А. Эволюция дефектной структуры твердого тела в процессе пластической деформации. //УФН – 1992. – Т. 162, № 6. – С. 29–79.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Габрук А.Г., Михайленко О.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Применение теории хаоса для анализа финансового рынка

Длительное время большинство математических методов по оценке и анализу финансовых рынков были основаны на теории эффективного рынка. Считалось, что все инвесторы всегда поступают рационально, что все цены публичны, их изменение не зависит друг от друга и следуют случайному блужданию, а вчерашняя информация уже совершенно не влияет на сегодняшнее принятие решений. Подобного рода предположения позволили создать относительно легкий математический аппарат, основанный на линейном представлении системы и описании ее с помощью линейных дифференциальных уравнений. И хоть эта модель игнорировала временной фактор и делала приближение, что рынок равновесен, созданная методология позволяла в условиях более-менее стабильного поведения рынка делать довольно легкие прогнозы дальнейшей динамики поведения рынка. Но как только система финансового рынка выходила из равновесия, все попытки как-либо спрогнозировать его дальнейшую динамику, используя подобные методы, оказывались бесполезными. Еще одним фактором является адаптивность финансового рынка к внешним условиям, на который он реагирует пусть даже не совсем понятным нам образом. Линейные системы не способны к адаптивности. Таким образом, линейная парадигма представления финансового рынка является неверной в самом своем корне, а подстройка экономической теории под специально для нее разработанные и действующие математические методы, только усугубляет проблему анализа динамики финансового рынка.

Нынешний кризис финансового рынка еще больше подтверждает теорию о его не упорядоченности и сложности. Большинство сложных систем, будь то атмосфера или биржа, являются нелинейными системами. При этом они изменяются во времени. Поэтому наиболее целесообразно рассматривать финансовый рынок как нелинейную динамическую систему. Попытка описывать его таким образом весьма удачна, так как такая система имеет целый ряд свойств, характерных и системе финансового рынка. Одними из таких свойств есть то, что нелинейные динамические системы обладают обратной связью, что также свойственно и финансовым рынкам, и то, что подобного рода системы очень чувствительны к начальным условиям. Причем последнее делает их прогнозирование очень сложным, так как малейшее влияние внешних факторов может кардинально повлиять на поведение системы. Одним из основных постулатов теории хаоса является локальная случайность и глобальная упорядоченность. Например, почасовые графики изменения цен несут полностью случайны, в то время как на долгосрочных периодах можно проследить определенный цикл.

В данной работе был проведен анализ теории хаоса, ее сравнительная характеристика с другими математическими методами оценки и прогнозирования финансового рынка. Рассмотрены преимущества и недостатки этих методов. В частности, было исследовано понятие фракталов и их использование в теории хаоса. Была сделана попытка спрогнозировать поведение финансового рынка, используя классические математические методы и теорию хаоса. Был проведен R/S анализ для выявления длинны цикла финансового рынка.

Список литературы

1. Эдгар Б. Петерс. Хаос и порядок на рынках капитала. – М.:Мир,2000. – 333с.
2. Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С. Введение в синергетику. – М.: "Наука", 1990. – 415с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гадзаман І.В., Баранецький В.І., Столяр О.В., Коваль Г.П.
Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка

Побудова композиційних матриць планування експериментів для трьохкомпонентних сполук

Практика проведення прикладних робіт в останні роки засвідчила високу ефективність застосування планування експериментів в хімії, матеріалознавстві, технології, фізиці, біології та багатьох інших областях науки і техніки. Для побудови математичних моделей реальних процесів і явищ та розв'язку задач по діаграмах склад-властивість широко використовуються плани Шеффе, Кіфера, Бокса, Дрейпера-Лоуренса, Налімова, ПФЕ [1,2]. У планах запропонованих Дрейпером та Лоуренсом, на відміну від інших, усі точки матриці експерименту знаходяться в середині області досліджень. Тобто експеримент проводиться тільки з q-компонентними сполуками, що є суттєвою перевагою даних планів. Їх зручно використовувати у випадках, коли необхідно провести опис оптимуму в локальній області, границі якої складно передбачити, або коли властивості вихідних елементів сполук характеризується значною дисперсією. Система координат, що використовується в планах Дрейпера-Лоуренса дозволяє зменшити кількість незалежних змінних та число коефіцієнтів у рівняннях регресії. Однак суттєвим недоліком даних планів є те, що отримано некомпозиційні матриці експериментів для рівнянь регресії лише до третього порядку.

У даній роботі запропоновано побудову композиційних матриць планування експериментів у координатах z_1, z_2 для рівнянь регресії до четвертого порядку включно (рис. 1). Точки планів експериментів для трьохкомпонентних сполук вибираються із наступних множин:

$$1)\ \left(0;\frac{1}{\sqrt{3}}p_1\right),\ \left(\pm\frac{1}{2}p_1;-\frac{\sqrt{3}}{6}p_1\right);\quad 2)\ \left(0;\frac{1}{\sqrt{3}}p_3\right),\ \left(\pm\frac{1}{2}p_3;-\frac{\sqrt{3}}{6}p_3\right);$$

$$3)\ \left(0;\frac{1}{\sqrt{3}}p_2\right),\ \left(\pm\frac{1}{2}p_2;-\frac{\sqrt{3}}{6}p_2\right);\quad 4)\ \left(0;-\frac{1}{\sqrt{3}}g\right),\ \left(\pm\frac{1}{2}g;\frac{\sqrt{3}}{6}g\right);$$

$$5)\ \left(\pm\frac{p_1}{6};\pm\frac{p_1}{2\sqrt{3}}\right),\ \left(\pm\frac{p_1}{3};0\right),$$

де p_1 – довжина сторони трикутника, $p_2=\frac{1}{4}p_1$, $p_3=\frac{1}{2}p_1$, $g=p_3$. Композиційні матриці планів експериментів другого порядку формуються із множин точок 1), 2); третього порядку – 1), 2), 3), 4); четвертого порядку – 1), 2), 3), 4), 5).

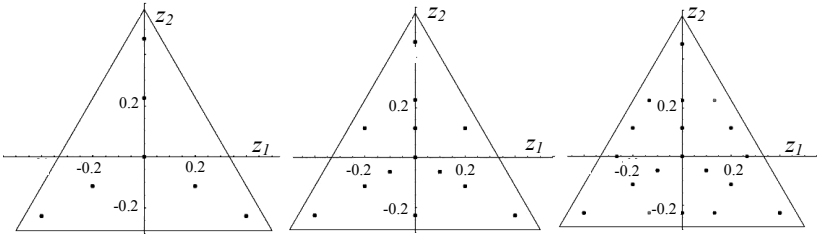


Рис. 1. Плани для трьохкомпонентних сполук: а), б), в) – відповідно план другого, третього, четвертого порядку.

Література

1. Бродский В.З., Бродский Л.И., Голикова Т.И., Никитина Е.П., Панченко Л.А. М. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиноминальных моделей. М.: Металлургия, 1982. – 752 с.
2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. К.: Диалектика, 2007. – 912 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Галицкая И.Е.*[1], *Жданова Е.Г.*[2], *Кузнецов В.Н.*[2]**
[1]*НТУУ "КПИ" ФТИ;* [2]*НТУУ "КПИ" ФИОТ*

Полумарковская модель надежности системы со сложной структурой

Оценка надежности сложной системы аналитическими методами, как правило, связана с необходимостью провести декомпозицию ее структуры на отдельные подструктуры, укрупнить каждую из них в один элемент, пересчитав определенные вероятностные характеристики, а затем рассчитать искомые показатели надежности системы в целом по характеристикам укрупненных элементов. При этом необходимо иметь обоснованные ответы на вопросы о том, когда декомпозиция "законна" (не связана с потерей точности), как ее проводить, какие характеристики необходимо рассчитать для укрупненных элементов и как они связаны с результирующими показателями надежности системы.

Предположим, что исследуемая система S состоит из N независимо (в вероятностном смысле) функционирующих элементов. Каждый элемент сам может быть сложной подсистемой, поэтому предположим, что функционирование i-го элемента описывается полумарковским процессом $S^{(i)}(t)$ с произвольным множеством состояний. Построенная полумарковская модель представляет собой суперпозицию полумарковских процессов (ПМП), и полученные результаты оказываются полезными при решении поставленных вопросов.

При определенных (не ограничивающих с прикладной точки зрения) условиях на ПМП средняя наработка на отказ и среднее время восстановления системи S могут быть рассчитаны по формулам

$$T_1 = \frac{\int\limits_{E_1} \rho(de)m(e)}{\int\limits_{E_1} \rho(de)P(e,E_0)} = \frac{\int\limits_{E_1} \rho(de)m(e)}{\int\limits_{E_0} \rho(de)P(e,E_1)}; \quad T_0 = \frac{\int\limits_{E_0} \rho(de)m(e)}{\int\limits_{E_1} \rho(de)P(e,E_0)} = \frac{\int\limits_{E_0} \rho(de)m(e)}{\int\limits_{E_0} \rho(de)P(e,E_1)}.$$

В случае конечного E получены точные соотношения для стационарных показателей надежности

$$T_1 = \frac{\sum\limits_{d\in D_1}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)}}{\sum\limits_{d\in D_1'}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)} \sum\limits_{j\in I(d)} \dfrac{1}{T_1^{(j)}}} = \frac{\sum\limits_{d\in D_1}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)}}{\sum\limits_{d\in D_0'}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)} \sum\limits_{j\in G(d)} \dfrac{1}{T_0^{(j)}}};$$

$$T_0 = \frac{\sum\limits_{d\in D_0}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)}}{\sum\limits_{d\in D_1'}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)} \sum\limits_{j\in I(d)} \dfrac{1}{T_1^{(j)}}} = \frac{\sum\limits_{d\in D_0}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)}}{\sum\limits_{d\in D_0'}\prod\limits_{i=1}^{N} T_{d_i}^{(i)} \sum\limits_{j\in G(d)} \dfrac{1}{T_0^{(j)}}}.$$

Вектор $d = (d_1, d_2, \ldots, d_N)$ характеризует состояния системы по состоянию ее элементов. D, D_1, D_0, D_1', D_0' – множества значений вектора d, соответствующих всем возможным, работоспособным, неработоспособным, пограничным работоспособным и пограничным неработоспособным состояниям системы, $I(d)$, $G(d)$ – множества номеров пограничных компонент вектора $d \in D_1'$ и $d \in D_0'$ соответственно.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Galushko M.Ye., Tsyoba O.P.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Estimation of tail-related risk measures for heteroskedastic financial time series: an extreme value approach

The measurement of a market risk (the risk that a financial institution incurs losses on its trading book due to adverse market movements) is one of the main problems nowadays. We decided to study tail estimation for the financial return series, because distribution's tails are the things that can cause great problems for financial structures and there are too small amount of methods that can provide tail estimation in a proper way. Conditional return distribution where conditioning is on the current volatility and the marginal or stationary distribution of the process - both distributions are of relevance to risk managers. A risk-manager who wants to measure market risk of a given portfolio is mainly concerned with the possible extent of a loss cause by an adverse market movement over the next day given the current volatility background. His main interest is in the tails of the conditional return distribution. The use of conditional return distributions for market risk measurement might lead to capital requirements that fluctuate wildly over time and are therefore difficult to implement.

We fit GARCH-models to return data using pseudo maximum likelihood and use a GPD-approximation suggested by extreme value theory to model the tail of the distribution of the innovations. This approach is compared to various other methods for tail estimation for financial data. Our main findings can be summarized as follows.

- We find that a conditional approach that models the conditional distribution of asset returns against the current volatility background is better suited for VaR estimation than an unconditional approach that tries to estimate the marginal distribution of the process generating the returns. The conditional approach is vindicated by the very satisfying overall performance of our method in various backtesting experiments.
- We advocate the expected shortfall as an alternative risk measure with good theoretical properties. This risk measure is easy to estimate in our model. A comparison of estimates for the expected shortfall using our approach and standard GARCH-model with normal innovations shows again that the innovation distribution should be modeled by a fat-tailed distribution, preferably using EVT.
- We find that square-root-of-time scaling VaR estimates to obtain VaR estimates for longer time horizons of 5 or 10 days does not perform well in practice, particularly for stock market returns. In contrast we propose a Monte Carlo method based on our fitted models that gives more reasonable results.

In practice, VaR estimation is often concerned with multivariate return series. We are optimistic that our "two-stage-method" can be extended to multivariate series. However, a detailed analysis of this question is left for future research.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гарбар О.І.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Банки за умов кризи та вихід на сталий стан суспільства

Сучасне поняття "сталий розвиток" трактується як одночасний збалансований економічний, соціальний та екологічний розвиток суспільства, що здатний задовольнити потреби сучасного покоління людей, не наражаючи на ризик залишити майбутнє покоління без спроможності задовольняти свої потреби.

Очевидно, що без достатнього насичення економіки фінансовими ресурсами гармонійна еволюція соціальної та екологічної складових, а тому і самого сталого розвитку, опиняється під загрозою. В той же час, сучасний економічний розвиток світу, країн та регіонів неможливий без розвитку банківської (фінансової) сфери, як важеля перерозподілу ресурсів в суспільстві, кровоносної системи всієї економіки. Черговим підтвердженням цього стала криза 2008 року, що почалася з банківського сектору та деформувала глобальні економічні процеси.

Тому, визначення закономірностей розвитку банківської сфери та впливу показників банківської діяльності на динаміку основних індикаторів сталого розвитку, який враховує самоорганізаційні процеси, перебіг порядку і хаосу, є вкрай актуальною задачею сьогодення.

Для вивчення сценаріїв переходу від порядку до хаосу і навпаки досліджено узагальнюючі показники сталого розвитку в цілому та банківської сфери зокрема.

Стан банківської системи характеризується показниками ліквідності, якості ресурсної бази, рентабельності капіталу, рентабельності активів, індексом банківського ризику, відношенням активів та пасивів банківської системи до ВВП країни та іншими.

Рівень сталого розвитку оцінюється з допомогою відповідного індексу $I_{\text{ср}}$, що вираховується як сума індексів для трьох вимірів: економічного ($I_{\text{екв}}$), екологічного ($I_{\text{ев}}$) та соціального ($I_{\text{св}}$) з відповідними ваговими коефіцієнтами [1].

Таким чином, досліджено вплив показників банківської діяльності на Індекс економічного виміру ($I_{\text{екв}}$) та його складові – індекс конкурентоспроможного розвитку та індекс економічної свободи.

На основі існуючих показників розроблено їх ієрархію, побудовано кореляційну залежність, а також встановлено для окремих з них наявність хаотичної динаміки, використовуючи сучасні методами системного аналізу.

Література

1. Згуровский М.З., Гвишиани А.Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005-2007/2008). – К: Издательство "Политехника", 2008 – 351 с.
2. http://web.worldbank.org
3. http://www.heritage.org

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гірник А.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Планування медіа-кампаній для просування товарів на ринок

Пропонується модель для прогнозування рівня рекламного знання в залежності від активності кампанії. Запропонована модель будує потижневу динаміку впродовж та після рекламної кампанії, а також дозволяє порівняти ефективність різних медіа-стратегій. Проаналізовані існуючі канали маркетингових комунікацій, раціональність їх використання в залежності від цілей та задач комунікації. Оскільки більше 85% бюджетів світові виробники витрачають на телевізійну комунікацію, робота акцентована на медіапланування телевізійних кампаній.

В основі моделі лежить робота Германа Еббінгауза, у якій узагальнено результати експериментів з повторенням випробуваними безглуздих слів. Відповідно до його досліджень, людина забуває левину частку інформації протягом перших декількох годин після її одержання. Менш істотні втрати інформації відбуваються протягом наступних декількох днів. Після цього процес забування сповільнюється, досягши дуже низьких значень. Дослідження Еббінгауза дали наступні результати: після 20 хвилин залишилось 59,2% запам'ятованого матеріалу, після 1 години – 44,2%, після 9 годин – 35,8%, після 1 дня – 33,7%, після 2-х днів – 27,8%, після 3 днів – 25,4%, після 31 дня – 21,1%. Також Еббінгауз помітив, що краще запам'ятовується початок та кінець запам'ятовуваного ряду.

З цієї теорії випливає, що реклама має короткостроковий вплив на ефективність продажів. Іншими словами, тільки постійно нагадуючи споживачу рекламне повідомлення, можна одержати безпосередній додатковий ріст продажів.

Література

1. Крылов И.В. Введение в медиапланирование // Рекламные технологии. – 2000. – №3,4

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Глубочанский А.Д., Умеров Э.А.
Крымский инженерно-педагогический университет, ПНИЛ ЭКИСУ, г. Симферополь

Системный подход к процессу информатизации "технологических процессов" управления в экономике

Современное представление об информатизации процессов управления в экономике сформировалось как объективный результат многолетнего опыта создания надежных систем управления сложными системами.

К системной постановке и решению проблемы привели отрицательные результаты "традиционных" гостированных подходах, которые базировались на декомпозиции единого производственного процесса информационного пространства на:

- информацию, сопровождающую непосредственно технологический процесс, развивающийся на объекте управления, и
- информацию, используемую для организации эффективного управления объектом "в целом".

Такая декомпозиция была закреплена на уровне стандартов по разработке отдельных несвязанных между собой АСУП (автоматизированных систем управления производством), АСУТП (автоматизированных систем управления технологическими процессами) и переходной по отношению к последующей генерации информационных систем ОТ АСУ (организационно-технологические автоматизированные системы управления).

Отрицательный результат внедрения АСУ был объективен и обусловлен рядом причин. Однако он внес свою лепту в понимание, развивающегося в настоящее время системного подхода.

Для реализации системного подхода к процессу управления в настоящем сообщении предлагается апробированный авторами следующий пошаговый алгоритм:

1. Декомпозиция процесса управления на (производственный, технологический, организационный) процессы с обозначением системы параметров описания.
2. Описание компонентов декомпозиции с сохранением отношения между ними.
3. Разработка схемы отношений между компонентами для реляционной СУБД с целью упорядочения информации о реальном процессе и получения параметрической модели.
4. Разработка программ пользователя, реализующих алгоритм исследования на модели процесса управления.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Глушаускайте І.В., Ларіонов М.О.
НТУУ "КПІ"

Багаторазове згладжування сигналу на прикладі ковзного середнього

Важливим елементом аналізу складних систем є побудова математичної моделі системи. При моделюванні ряду систем використовується модель випадкових процесів. При цьому часто постає задача фільтрації сигналу з випадковою завадою або, при дискретному представленні сигналу $y(t)$, згладжування часового ряду $\{y(i), i = 1, \ldots, T\}$. Результат згладжування часового ряду можна трактувати як згортку вихідного ряду $y(i)$ з деяким фільтром $x(j)$. При цьому пропустити вихідний ряд через фільтр означає отримати ряд $y^*(i)$, члени якого визначаються таким чином:

$$y^*(i) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} y(j)x(i-j).$$

Якщо пропустити згладжений ряд $y^*(i)$ через той самий фільтр, то члени дворазово згладженого ряду $y^{**}(i)$ визначаються таким чином:

$$y^{**}(i) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \Big\{ \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k-j)x(i-k) \Big\} y(j).$$

Отже, дворазове згладжування еквівалентно згортці з таким фільтром:

$$\widetilde{x}(i) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)x(i-k).$$

Припустимо, що елементи фільтру $x(j)$ становлять деякий дискретний імовірнісний розподіл. Наприклад, елементи фільтру, що реалізує ковзне середнє по $(2k+1)$ точкам, може трактуватись, як згортка з фільтром, елементи якого є розподілом випадкової величини, що набуває значень $-k, \ldots, 0, \ldots, k$ з ймовірностями $1/(2k+1)$. Тоді легко побачити, що елементи дворазового згладжувального фільтру є елементами імовірнісного розподілу, що є сумою двох вихідних розподілів. Аналогічно результат n-разового згладжування є фільтром, елементи якого становлять імовірнісний розподіл, що є сумою n вихідних розподілів.

Безпосереднє знаходження розподілу суми випадкових величин є досить трудомісткою задачею, і більш коротким є обхідний шлях через використання характеристичних функцій (тому що характеристична функція суми випадкових величин є добутком характеристичних функцій, на відміну від громіздких формул для суми щільностей). Отже, достатньо знайти характеристичну функцію вихідного фільтру, піднести до n-го ступеня, отримавши таким чином характеристичну функцію результуючого фільтру, та відновити розподіл за характеристичною функцією.

Даний прийом проілюстровано на прикладі згладжування методом ковзного середнього по трьом точкам. Тоді значення згладженого ряду $y^*(i)$ визначаються так:

$$y^*(i) = \sum_{j=-n}^{n} C_j \cdot y(i+j), \quad i = n+1, \ldots, T-n,$$

де вагові коефіцієнти визначаються таким чином:

$$C_j = \frac{1}{3^n} \sum_{i=[(n+j+1)/2]}^{n} C_n^i C_i^{n+j-i}.$$

Даний прийом може бути використаний для знаходження елементів результуючого фільтру при багаторазовому згладжуванні для будь-якого вихідного фільтра.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Глушаускайте І.В., Ларіонов М.О.
НТУУ "КПІ"

Модель сигналу з ознаками періодичності

В різних технічних та біологічних системах досить часто спостерігаються сигнали, графік яких візуально схожий на графік періодичної функції, проте не є періодичним. Класичним, але не одиничним прикладом є електрокардіограма (ЕКГ). При аналізі таких систем часто користуються моделлю, за якою неперіодичність є результатом викривлень (випадкових завад або збурень у самій системі) деякого загалом періодичного сигналу, і для аналізу досить виділити деякий еталонний період такого сигналу. В більшості моделей відхилення від періодичності стосуються в основному значень сигналу всередині "періоду", а зміна довжини "періоду" ігнорується, тому еталон виділяється шляхом рівномірної трансформації всіх "періодів" до деякої середньої довжини з подальшим усередненням всіх "періодів". Але цей метод неприйнятний для аналізу деяких класів сигналів, зокрема ЕКГ, тому що для діагностики за ЕКГ більш важливими є не абсолютні значення сигналу, а збереження форми, в той час як такий метод виділення еталону якраз не гарантує збереження форми тоді, коли довжина "періоду" може змінюватись нерівномірно на різних ділянках сигналу. Більше того, найбільш деформується (згладжується) саме форма характерних фрагментів, найбільш цінних для діагностики.

Отже виникають дві проблеми. Практична – розробка методів обробки такого класу сигналів. Цьому присвячені зокрема [1,2]. Друга проблема – чітка формалізація моделі сигналів, що розглядаються. Модель такого класу сигналів з ознаками періодичності повинна враховувати перш за все змінність довжини "періоду" сигналу і, крім того, як частковий випадок повинна включати строго періодичні функції. Змінність значень сигналу всередині "періоду", що є взагалі досить розробленою темою, можна поки ігнорувати для простоти моделі.

Отже, пропонується ввести деяку функцію $T(t)$, яку можна назвати функцією деформації періоду. Ділянки зростання/спадання функції $T(t)$ відповідають ділянкам розтягування/стискання еталону сигналу, ділянка незмінності $T(t)$ – ділянка відтворення еталону моделі без змін.

Звісно, не будь-яка функція може бути функцією деформації періоду, а лише функція, що задовольняє деяким умовам. Але розгляд цих умов та властивостей функції $T(t)$ виходить за рамки доповіді через обмеженість формату.

Визначення. Неперервна функція $x(t)$ майже періодична з еталоном $x_0(t)$, $t \in [0, T]$, якщо існує функція деформації періоду $T(t)$ така, що для будь-якого $t \geqslant 0$ виконано:

$$x(t) = x_0(t - T(t)).$$

Неважко переконатись, що строго періодична функція задовольняє цьому визначенню з $T(t)$, що є ступінчатою функцією.

Така модель може бути в основі практичних методів обробки сигналів з ознаками періодичності (зокрема описаному в [2]), що спостерігаються в багатьох системах.

Література

1. Файнзильберг Л.С. Восстановление эталона циклического сигнала на основе использования хаусдорфовой метрики в фазовом пространстве // Кибернетика и системный анализ. – 2003. – №3. – С.20–28.
2. Файнзильберг Л.С. Компьютерный анализ и интерпретация электрокардиограмм в фазовом пространстве // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2004. – № 1. – С.32–46.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гобов Д.А.
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Застосування методу локального пошуку зі змінними околами в метаевристичних алгоритмах

Ефективність метаевристичного алгоритму комбінаторної оптимізації залежить від того, наскільки ефективно працює кожен з методів, що входить до його складу, та наскільки добре вони доповнюють один одного. Більшість відомих метаевристик базуються на поєднанні популяційних алгоритмів та траєкторних алгоритмів пошуку в околах. Алгоритми пошуку в околах забезпечують швидке знаходження локального оптимуму, а популяційний алгоритм забезпечує диверсифікацію напрямків пошуку та сприяє більш якісному аналізу простору пошуку. Одним з ефективних траєкторних алгоритмів пошуку в околах є метод локального пошуку зі змінними околами (Variable Neighborhood Search) [1]. Даний метод полягає в наступному. З околу деякого радіусу поточного розв'язку випадковим чином обирається точка, що подається на вхід процедурі локального пошуку. Якщо знайдений розв'язок є кращім ніж поточний, він обирається в якості нового розв'язку. В противному випадку обирається нова точка з околу. Якщо протягом деякої кількості останніх спроб перехід здійснено не було, збільшується радіус околу. Перехід до нової точки лише у випадку покращення значення цільової функції призводить до передчасної збіжності та суттєвої залежності від початкового наближення розв'язку. Для вирішення даної проблеми була запропонована нова схема, що отримала назву *VNSG*. Дана схема передбачає, що перехід з покращенням цільової функції відбувається з імовірністю 1, а перехід з погіршення відбувається з деякою ймовірністю, що залежить від величини погіршення та поточного значення параметрів алгоритму. Слід зазначити, що дана схема вже була успішно апробована для G-алгоритму [2]

До недоліків *VNSG* можна віднести той факт, що у випадку, коли радіус тяжіння поточного локального розв'язку більше ніж максимальний радіус, алгоритм зупиняє свою роботу. Для подолання цього недоліку було запропоновано використовувати *VNSG* у складі метаевристики в поєднанні з популяційним алгоритмом, що забезпечить рівномірне дослідження простору пошуку. В якості базової метаевристики був обраний H-алгоритм, який вже продемонстрував свою високу ефективність [3].

Для визначення практичної ефективності нового алгоритму була проведена серія експериментів по розв'язанню квадратичних задач про призначення та задач комівояжера. Аналіз отриманих результатів свідчить, що запропонована модифікація H-алгоритму, побудована на основі VNSG-алгоритму, дозволила підвищити точність розв'язків у порівнянні зі стандартним H-алгоритмом.

Подальші дослідження можуть бути сфокусовані на розробці спеціальних правил зміни значень $r_{\max}$ та $c_{\max}$ під час роботи алгоритму.

Література

1. Hansen P., Mladenovic N. Variable neighborhood search: Principles and applications // European Journal of Operational Research. – 2001. – №3. – P.449 – 467.
2. Гуляницький Л.Ф., Гобов Д.А. Застосування Н-методу для розв'язання задач комбінаторної оптимізації на перестановках// Системі дослідження та інформаційні технології. Київ: Інститут прикладного системного аналізу НАН України та Міносвіти і науки України. – 2007. – №2. – С. 74–86.
3. Гобов Д.А. О сходимостимодифицированного алгоритма ускоренного вероятностного моделирования //Кибернетика и системный анализ. – 2008. – №1. – С. 173–179.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Годлевский М.Д., Станкевич А.А.
НТУ "ХПИ", г. Харьков

Структурно-параметрический синтез обобщенной модели региональной транспортно-складской системы

В современной цепи поставщиков продукции необходимо выделить работу отдельных логистических компаний, предоставляющих услуги хранения и распределения товаров от начала производственной цепи до полок магазинов. Цель логистических компаний, обслуживающих сферу производства, состоит в обеспечении доставки товаров покупателю с минимальными затратами в установленные сроки. Для этого необходимо разработать модель транспортно-складской системы (ТСС), которая обеспечит движение товара от производителя потребителям. Различные объемы движения товара через склады определяют не только необходимую площадь хранения, но и техническое оснащение этих помещений, а также определяют различные складские процессы для обработки грузов. Ключевым аспектом эффективного расчета мощности ТСС является качественный прогноз потребления товара производителем. Для реализации транспортно-складской системы на территории Украины необходима трехуровневая структура транспортно-складской системы: национальный, региональный и локальный уровни. Разница в работе трех уровней ТСС основывается на отличии объема входа и выхода продукции на складах, ассортимента каждой поставки, а также транспортных средств, используемых при перевозках товара между уровнями ТСС.

В соответствии со структурной схемой системы, предложена модель, основанная на пяти подпроцессах, которым соответствуют этапы решения задачи.

Этап 1. Перевозка товара от производителей на склады национального уровня. При этом необходимо решить задачу маршрутизации объема товара для различных вариантов расположения складов на географической территории и определения их обликовых характеристик.

Этап 2. Хранение товара на складах национального уровня. При рассмотрении данного подпроцесса необходимо решить задачу определения оптимальных обликовых характеристик каждого склада национального уровня, их количество и место расположения.

Этап 3. Перевозка товара со складов национального уровня на склады регионального уровня. Задача состоит в маршрутизации объема товара для различных вариантов расположения складов национального и регионального уровней на основе минимизации затрат.

Этап 4. Хранение товара на складах регионального уровня. Задача хранения также зависит от количества и месторасположения складов в определенном регионе страны и состоит в оптимизации затрат на обработку товара, поступающего со складов национального уровня.

Этап 5. Перевозка товара со складов регионального уровня на склады локального уровня. Задача состоит в определении оптимального маршрута поставки товара на рынок потребления и формировании оптимальной схемы закрепления некоторого множества складов локального уровня за определенными складами регионального уровня.

Модель состоит из пяти подмоделей. Возникает задача ее структурно-параметрического синтеза с целью минимизации суммарных затрат. Исходя из структуры ТСС проведена формализация пяти подпроцессов доставки товара потребителю и определены переменные и операторы, которые должны обеспечить оптимальную стратегию реализации соответствующего подпроцесса. Намечены основные пути структурно-параметрического синтеза модели ТСС.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гончарова М.В., Яковлева А.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Про одну оптимізаційну задачу на пошук відрізка найменшої довжини та методи її розв'язання

У багатьох галузях науки і техніки виникають задачі, при розв'язанні яких необхідно приймати якнайкраще рішення, причому ці задачі формулюються у термінах тих галузей, де вони виникають. Для ефективного розв'язання таких задач їх потрібно адекватно і вдало перекласти на математичну мову, тобто формалізувати, а потім застосувати ті чи інші аналітичні або чисельні методи.

Достатньо широкий спектр прикладних задач відображає наступна математична модель, яку запропонував академік Пшеничний Б.М. [1]. У просторі $\mathbb{R}^2$ задано кут, всередині якого розташована точка, координати якої відомі. Через цю точку проводяться прямі, які перетинають сторони кута. Потрібно провести пряму так, щоб відрізок розташований між сторонами кута, мав найменшу довжину. Ефектного розв'язку ця задача не має. Різні підходи до її вирішення приводять до мінімізації цільової функції із досить поганими властивостями. Пропонується один з розв'язків, в якому цільова функція має вигляд

$$f(x) = (1 + x^2)\Big(\frac{x - \operatorname{ctg}\beta}{x - \operatorname{ctg}\alpha}\Big)^2,$$

де α – величина заданого кута, β – величина кута, утвореного однією із сторін заданого кута і променем, що проходить через вершину кута і задану точку, а x – котангенс кута нахилу шуканої прямої до однієї із сторін кута. Допустимою множиною є $X = \{x \in \mathbb{R} : x \in (-\infty, \operatorname{ctg}\alpha)\}$.

Пошук точок екстремуму отриманої функції можна виконати аналітично. У допустиму множину можуть потрапити лише ті критичні точки, що є коренями рівняння

$$x^3 - 2\operatorname{ctg}\alpha \cdot x^2 + x \cdot \operatorname{ctg}\beta \operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}\alpha = 0.$$

Для його розв'язання використовується метод Кардано, але це передбачає достатньо складні і громіздкі викладки. Тому пропонується розв'язати дану задачу із застосуванням чисельних методів оптимізації [2], зокрема градієнтним методом та методом Ньютона.

Функція, що досліджується, в загальному випадку не є опуклою і може мати кілька стаціонарних точок, але на допустимій множині стаціонарна точка єдина. Збіжність градієнтного методу для будь-якого початкового наближення дозволяє обрати в якості початкової точки довільну точку із допустимої множини. Метод Ньютона є найбільш ефективним засобом чисельного розв'язання задач безумовної оптимізації, але він збіжний лише для досить хорошого початкового наближення.

Градієнтний метод та метод Ньютона з регулюванням довжини кроку реалізовані програмно на мові програмування C++. За вхідними даними – кути α, β і початкове наближення – визначається стаціонарна точка із точністю 10^{-5}. Порівнюючи роботу обох методів, зауважимо, що кількість ітерацій, виконаних градієнтним методом, природно є значно більшою, ніж для методу Ньютона.

Література

1. Пшеничный Б. Н. Необходимые условия экремума. – М.: Наука, 1982 – 142 с.
2. Васильев Ф. П. Лекции по методам решения экстремальных задач. – М.: МГУ, 1974 – 374 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Горбаль М.Б.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Підхід до проектування інтелектуальної інформаційної системи пошуку геотермальних покладів

Головне завдання інтелектуальної інформаційної системи (ІІС) пошуку геотермальних покладів полягає у створенні інформаційного середовища на базі програмних засобів та технологій для забезпечення ефективного процесу аналітичної обробки даних та підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності при дослідженні геологічних систем.

Визначення аспектів проектування інформаційної системи передбачає уточнення самого поняття ІІС, тому, враховуючи проведену структуризацію даних [1] та підхід для забезпечення прогнозування і пошуку геотермальних систем [2], означимо: інтелектуальна інформаційна система пошуку геотермальних покладів – це сукупність формальних математичних та інформаційних моделей, програмних комплексів, що реалізують функції її інформаційного обслуговування.

Розробка підходів до проектування ІІС зазначеного класу є метою проведеного дослідження. На основі використання основних властивостей імітаційного моделювання [3], як універсального підходу при підтримці прийнятті рішень в умовах невизначеності та врахування в моделях факторів, які важко формалізувати, використаємо основні принципи системного підходу для проектування системи. Виведемо загальну модель системи у вигляді інформаційного простору, який представимо з допомогою абстрактної алгебраїчної системи:

$$I = \langle O, R, M \rangle,$$

де O – об'єкти інформаційного простору, $O = \{O_n \mid n = 1, N\}$, кожен об'єкт задамо як елемент декомпозиції системи, а саме: O_1 = *"інформаційно-пошукова підсистема"*, O_2 = *"підсистема управління даними"*, O_3 = *"підсистема аналітичної обробки даних"*, O_4 = *"підсистема прогнозування"*; R – властивості зв'язків між об'єктами, які описані за допомогою орієнтованого графа $G = (O, R)$; M – операції взаємодії об'єктів O у просторі I (програмні методи), тому M трансформуємо у залежність $M(R)$. Отже, система набере вигляду:

$$I = \langle O, G(O, R), M(R) \rangle.$$

У дослідженні запропоновано підхід до проектування інтелектуальної інформаційної системи пошуку геотермальних покладів на основі використання формального представлення системи у вигляді інформаційного простору, для забезпечення декомпозиції та виявлення взаємозв'язків між об'єктами системи і який є універсальним і не залежить від конкретної предметної області.

Література

1. Бойчук Л.О., Яцишин М. М., Узагальнення і структуризація даних для інформаційної системи при розробці перспективних геотермальних родовищ в умовах Прикарпаття // Управління розвитком/ Збірник наукових статей: Спецвипуск. – №15, ХНЕУ, 2008. – С.23–24.
2. Горбаль М.Б., Яцишин М.М., Юрчишин В.М., Використання концептуального підходу для опису процесу прогнозування наявності покладів геотермальних вод // Матеріали VI міжнародної конференції – МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ (MPZIS-2008). – 12–14 листопада 2008. – м. Дніпропетровськ. – С.92–94.
3. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група BHV. – 2005. – 352с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Горохов Є.В., Мущанов В.П., Левін В.М.
Донбаська національна академія будівництва і архітектури, м.Макіївка

Математичне моделювання процесу формування полів напружень та деформацій у складних нелінійних несучих системах змінної геометрії

Розглядається моделювання процесу формування напружено-деформованого стану складних просторових систем на прикладі конструкцій двох типів, що змінюють свою геометрію у часі у процесі їх зведення і під час експлуатації (внаслідок руйнування матеріалу на окремих дільницях при навантаженні, фізичного зносу або підсилення).

1. *Великопрольотні положисті конструкції стержневих та мембранних оболонок з великим вирізом на еліптичному плані* відтворюють, насамперед, стаціонарні покриття над трибунами стадіонів. Однією з найважливіших особливостей розрахунку напружено-деформованого стану цих систем є необхідність одночасного урахування як "генетичної" нелінійності (необхідності врахування етапів зміни розрахункової схеми конструкції, для якої не може бути застосований принцип суперпозиції, зумовленої фактичною послідовністю монтажу), так і геометричної нелінійності для урахування нелінійного зв'язку між переміщеннями та відносними деформаціями. Запропонований підхід із використанням "початкових нульових жорсткостей" у поєднанні із традиційним покроковим навантаженням і простими ітераціями дозволяє вирішити цю задачу. Розроблений алгоритм розрахунку напружено-деформованого стану з урахуванням 2-х типів нелінійності є складовою частиною загального алгоритму імовірнісного розрахунку та імовірнісно-оптимального проектування цих відповідальних систем, при аналізі проектних рішень яких мають бути застосовані підходи, що базуються на визначенні чисельні значень імовірності відмови зазначених систем.

2. *Крупногабаритні складки* імітують ряд споруд (баштові копри, вугільні та грануляційні башти, пролітні споруди мостів та галерей, припливні електростанції і т.ін.), а також великопрогінні покриття деяких будівель. При зведенні відбувається нарощування розмірів; під час експлуатації можливі зміни товщини (корозія, підсилення) або геометрії (місцеве руйнування). Синтез елементів цих систем здійснюється спряженням уздовж ліній (ребер) складки, на яких виконується умова сумісності переміщень. Припускається, що існує напрямок такий, що усі нормальні до нього перерізи є топологічно подібними графами. Параметри стану цих систем задано на області $\Gamma(z)^*(0,H)^*(0,T)$, де z – апліката, $\Gamma(z)$ – граф перерізу, $z \in (0,H)$, $H(t)$ – висота баштової споруди, T – час її життя, $t \leqslant T$. Застосовано неповну дискретизацію області та метод Гальоркіна. Математична модель має вигляд граничної задачі для системи нелінійних інтегродиференціальних рівнянь із змінними у часі коефіцієнтами. Синтез системи відбито спеціальним видом координатних функцій на Γ. Дано приклади чисельного аналізу станів деяких об'єктів, що ілюструють ефект емержентності.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Горяинов А.Н.
Харьковская национальная академия городского хозяйства

Системный анализ транспортных процессов сложных проектов в сфере логистики

Реализация управления предприятиями в современных условиях все в большей степени должна осуществляться с задействованием логистического инструментария. При этом сложные системы рассматриваются как совокупность потоковых процессов [1]. Однако такой подход является достаточно новым и требует дальнейшего изучения и распространения на различные объекты. В качестве таких объектов могут выступать отдельные логистические проекты или их совокупность.

Транспорт, как неотъемлемая часть материального потока, и транспортный процесс, как составляющая материальных потоковых процессов, требуют дальнейшего изучения. Исследования сложных проектов и программ, в основном, сосредоточены на отдельном участнике логистических систем – производителе (например, [1–2]) и лишь немногие работы рассматривают работу транспорта в таких системах (например, [3]).

Реализация тех или иных логистических проектов в условиях города связана с большим количеством вопросов. Зачастую, крупные (сложные) логистические проекты являются совокупностью более мелких (простых) проектов. При этом реализация таких небольших проектов может существенно влиять на характеристики сложных проектов.

Нецелесообразным видится выделение из общей системы города, абстрагируясь от факторов городской инфраструктуры, логистических проектов и изучения их как самостоятельных единиц. Это не позволяет системно изучить перспективы сосуществования новых и существующих проектов и систем.

Не изучается взаимосвязь между проводимыми проектами города и логистическими проектами отдельных коммерческих структур (систем). Можно предполагать, что государственные и коммерческие проекты отличаются по своему развитию и значениям отдельных показателей качества.

Особое место в городских условиях отводится развитию улично-дорожной сети и организации транспортных потоков. Особенно эти вопросы актуальны на современном этапе автомобилизации, когда экологические вопросы стают все более актуальными. В городе происходит объединение материальных потоковых процессов отдельных логистических систем (проектов) города и транспортных процессов отдельных видов транспорта улично-дорожной сети города. В такой ситуации следует изучить особенности наложения транспортных процессов пассажирского и грузового транспорта. Существующий подход к управлению транспортом в городе строится на основе теории транспортного потока. Однако он не учитывает особенности транспортных процессов отдельных видов транспорта и не рассматривает связи с отдельными государственными и коммерческими проектами в городе.

Список литературы

1. Каточков В.М. Оптимизация взаимодействия логистических потоков на основе информатизации коммерческой деятельности промышленных предприятий. Автореф.дис. ... д.э.н. Уральск. гос. экон. ун-т, 2006. – 39с.
2. Малєєва О.В. Методологічні основи системного аналізу якості проектів та програм розвитку виробництва. Автореф.дис. ... д.т.н. Нац.аерокосм.ун-т ім. М.Є.Жуковського "ХАІ", 2003. – 36с.
3. Воркут Т.А. Наукові основи управління логістичними системами в проектах розвитку ланцюгів постачань. Автореф дис. ... д.т.н. Нац.трансп. ун-т, 2007. – 34с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Готвянская Н.Ю.
НТУУ "КПИ" ФИВТ

Построение системы сбалансированных показателей для оценки эффективности реализации бизнес-процессов в составе АСУ для сельского хозяйства

Пусть есть комплексное решение, которое предназначено для крупных сельскохозяйственных предприятий, работающих в сфере растениеводства. Ориентировочный срок реализации проекта составляет четыре-пять месяцев, показатель возврата инвестиций находится на уровне 25–30%. В данном АСУ широко используются передовые методы управления предприятием, а также, наиболее эффективные модели бизнес-процессов. Внедрение данной системы делает возможным: повышение урожайности на 15–20%, при одновременном снижении себестоимости продукции на 10–25%; повышение эффективности использования сельхозугодий; улучшение контроля выполнения агротехнических процедур; оптимизацию использованных ресурсов, задействованных в сельхозпроизводстве; значительное упрощение управленческого и финансового учета.

В статье рассматривается построение системы сбалансированных показателей для данного АСУ, с помощью которой будет произведена оценка эффективности реализации персоналом требуемых бизнес-процессов.

Основа построения: данная автоматизированная система управления для сельского хозяйства представлена в виде моделей бизнес-процессов; в состав бизнес-процесса входят некоторые функции, для каждой из которых известно:

- исполнитель функции (относится к персоналу);
- требования к функции;
- сценарий выполнения, который состоит из определенного количества шагов (используется UML-методология).

Для каждого шага выполнения в сценарии определяется его цена (определенный весовой коэффициент). В качестве способа определения цены было выбрано экспертное определение важности (так как данная модель имеет слишком большую размерность для использования расчетов влияния каждого шага на выходной результат системы). Таким образом, зная коэффициент для каждого шага, и, проведя определенные вычисления влияния этого шага в контексте других функций и системы в целом, строится система сбалансированных показателей, с помощью которой можно определить ключевые функций для каждой единицы персонала, а также эффективность и важность каждого шага, выполняемого определенным работником, с точки зрения управления стратегией предприятия.

Одна из главных задач построения системы сбалансированных показателей - добиться того, чтобы ежедневная деятельность каждого сотрудника была направлена на реализацию стратегии компании. Однако даже высококвалифицированный персонал не может содействовать улучшению бизнеса организации, если не имеет достаточной мотивации и свободы в принятии решений. Связь системы мотивации со сбалансированной системой показателей поможет согласовать результаты труда каждого работника с бизнес-целями компании, стимулировать сотрудников к достижению этих целей.

Список литературы

1. А. Гершун, М. Горский и др. Технологии сбалансированного управления. – М.: ЗАО <Олимп-Бизнес>, 2004.
2. Kaplan R. S., Norton D. P. Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System // Harvard Business Review. – 1996, Vol. 74. – N 1. – P.75–85.
3. Материалы статьи В. Г. Ерохина "Развивая эффективный бизнес – система сбалансированных показателей".

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гребець Л.О., Лупонос Ю.А.
НТУУ "КПІ"

Дослідження задачі мінімізації сумарного зваженого запізнення за умови непорушення директивних строків

Сучасний рівень складності промислового виробництва, вимоги до якості продукції та своєчасного її вироблення висувають високі вимоги до методології планування та управління виробництвом на усіх рівнях. В сучасних системах планування та управління, так званих ERP-системах, актуальним є питання розв'язання ряду задач теорії розкладів, що виникають на різних рівнях планування виробництва [1,2,4]. Розглянуто одну з задач теорії розкладів, розв'язання якої дозволяє забезпечити ряд вимог до планів, що формуються на різних рівнях ERP-системи [4].

У постановці завдання задано множину незалежних завдань $J = \{j_1, j_2, \ldots, j_N\}$, кожне з яких складається з однієї операції. Для кожного завдання відома l_i – тривалість виконання, ω_i – ваговий коефіцієнт і D_i – директивний строк виконання. Завдання надходять у систему одночасно. Переривання у виконанні завдань не дозволяються. Необхідно побудувати розклад виконання завдань одним приладом за критерієм мінімізації сумарного штрафу за затримку виконання завдань відносно директивних строків:

$$f = \sum_{i=1}^{N} \omega_i \cdot \max(0, C_i - D_i) \to \min,$$

де C_i – момент закінчення виконання завдання i.

Наведена задача є класичною задачею теорії розкладів та належить до класу NP-важких задач у сильному розумінні [3]. В [5] наведено алгоритм роз'язання цієї задачі.

Запропоновано алгоритм розв'язання сформульованої задачі, що відноситься до класу евристичних алгоритмів. В ньому використовується також запропонований у [5] алгоритм А розв'язання задачі без обмеження. Сформульовано задачу теорії розкладів, розв'язання якої необхідне при побудові планів різних рівнів ERP-систем. Запропоновано на основі використання відомого алгоритму розв'язання цієї задачі без обмеження на порушення директивних строків новий евристичний алгоритм її розв'язання, що враховує вказане обмеження. Наведено обгрунтування запропонованого алгоритму.

Література

1. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 416с.
2. О'Лири, Дэниел. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация/ Дэниел О'Лири;[Пер. с англ. Ю.И. Водяновой]. – М.:ООО "Вершина", 2004. – 272с.
3. Гери М.Р., Джонсон Д.С. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи.- М.: Мир, 1982. – 416 с.
4. Жураковський Я.Ю., Жураковська О.С. Застосування математичних моделей та методів у системах MRP II, ERP, APS // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. "ВЕК+", К., 2007, №47, с.324–331.
5. Павлов О.А., Місюра О.Б., Вакуленко О.С. Алгоритм розв'язання задачі "Мінімізація сумарного зваженого запізнення при виконанні множини незалежних завдань одним приладом" // Вісник НТУУ "КПІ". Інформатика, управління та обчислювальна техніка. "ВЕК+", К., 2000, №33, с.3–7.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гришечкина Т.С.
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна

Зависимые отказы в сложных технических системах

В современных условиях остается актуальной задача обеспечения надежности и безопасности функционирования сложных технических объектов. Существующие системы их содержания нуждаются в усовершенствовании. Общим недостатком существующих систем содержания технических объектов является то, что они основываются на предположении о независимости отказов элементов системы. Однако, как показывают исследования, большинство крупных аварий и катастроф происходят именно по причине зависимых отказов в системе, когда отказ незначительной детали привел к непредсказуемым последствиям.

Возникает необходимость в учете зависимых отказов элементов для повышения надежности всей системы. Требуемые уровни показателей надежности, показывающих вероятность возникновения зависимых отказов, должны достигаться с минимальными экономическими издержками.

Прежде всего, необходимо отметить целесообразность исследований. Вероятность возникновения катастроф достаточно велика, чтобы ею пренебрегать. Развитие катастрофических событий часто происходит по принципу цепной реакции, когда количество ресурса, вовлеченного в событие, лавинообразно возрастает. Для описания таких событий уместно использование аппарата теории ветвящихся процессов. Но классическая теория ветвящихся процессов не применима по нижеследующим причинам.

Переход системы из одного состояния в другое (шаг) осуществляется за крайне малый промежуток, который значительно меньше некоторого характерного времени (например, среднего времени нахождения системы в одном состоянии). При построении модели можно считать время перехода мгновенным.

Состояние системы на каждом шаге зависит от глубины предыстории, а также от состояния элементов на данном этапе и от их взаимосвязей. Предыстория – в данном случае это количество предыдущих состояний, необходимых для определения текущего состояния системы. Если считать, что она равна единице, то для такой модели возможно применение аппарата Марковских цепей.

Поэтому основная задача заключается в создании методов, способных описывать модели катастрофического поведения систем с учетом этих факторов.

Отдельно необходимо упомянуть о трудностях, с которыми придется столкнуться при решении поставленной задачи. Основная из них – низкая достоверность исходных данных. К примеру, на железнодорожном транспорте при расследовании причин аварий, реальное положение вещей скрывается. Неверные статистические данные приводят к погрешностям при построении математических моделей.

Практическая ценность исследований заключается в том, что разрабатываемая модель системы содержания позволит снизить количество аварий путем оптимизации контроля и учета деталей сложных технических систем. Данные детали, как правило, мелкие, единичный отказ которых не может привести к серьезным последствиям, но при возникновении зависимых отказов – предсказать поведение системы крайне проблематично.

Список литературы

1. Ушаков И.А. Построение высоконадежных систем, – М.: Знание, 1974 – 64с.
2. Подлазов А.В. Ветвящийся процесс с зависимыми частицами как модель катастрофического поведения// Математическое моделирование. – 2002. – Том 14/9. С. 54–58.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гришин В.В.
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Анализ сервис-ориентированных веб-систем. Методы повышения отказоустойчивости систем построенных по архитектуре СОА

Под влиянием мирового экономического кризиса все больше корпораций, крупных и мелких компаний стремятся оптимизировать ИТ-инфраструктуру. Наиболее оптимальным способом оптимизации является переход от старой архитектуры ведения бизнеса к более современной и гибкой архитектуре сервис-ориентированности. Архитектура СОА позволяет не только уменьшить затраты на проектирование и внедрение, но и позволяет снизить расходы при необходимости модификации целей и задач, выполняемых ИТ-комплексом. Зачастую при модификации старого программного комплекса была необходима его полная переработка, а это в свою очередь требовало значительных финансовых вливаний. СОА архитектура позволяет расширять функциональность программного комплекса в зависимости от изменяющихся нужд бизнеса. При построении системы по СОА архитектуре необходимо руководствоваться восемью основными принципами: loose coupling (слабо-связность), service contract (сервсис-контракт), abstraction (абстракция внутренней логики), autonomy (автономность), reusability (повторное использование), composability (комбинирование), statelessness (отсутствие состояния), discoverability (открытость) [3, 4]. Все эти принципы взаимосвязаны и при проектировании и реализации нельзя пренебрегать ни одним из них. Отказ от одного из принципов повлечет за собой нарушение архитектуры СОА и в результате система потеряет те преимущества, которые дает ей СОА архитектура.

Одной из основных проблем СОА систем является обеспечение надежности и отказоустойчивость. Некоторые принципы СОА архитектуры позволяют обеспечить отказоустойчивость всей системы, в целом. Модульность приложения реализованного по СОА архитектуре, позволяет сохранить работоспособность системы при отказе одного из модулей [2, 4]. Для увеличения показателей надежности системы необходимо внести некоторую избыточность в сервисы, модули. Например, сервис должен получить курс НБУ на сегодня, он может получить его только на сайте НБУ, а может послать три запроса на сайт НБУ и на сайты ещё двух банков, на которых можно получить эту информацию. Сервис должен будет не только послать запросы, а и проанализировать, по заранее заданному алгоритму, адекватность полученных данных.

Марковские модели оценки надежности позволяют оценить эффективность использования данного метода для повышения отказоустойчивости и надежность систем построенных по СОА архитектуре [1].

Список литературы

1. Липаев В.В. Надежность программных средств. – М. Изд-во СИНТЕГ, 1998.
2. Vasiliev Y. SOA and WS-BPEL.- Birmingham-Mumbai.: Packt Publishing, 2007.
3. Erl Tomas. SOA Principles of Service Design. – Prentice Hall PTR, 2008.
4. Erl Tomas. Service-Oriented Architecture. – Prentice Hall PTR, 2005.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гуляницький Л.Ф.
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Одне узагальнення *H*-методу

Для розв'язання задач комбінаторної оптимізації (ЗКО) пропонується узагальнення метаевристичного H-методу [1], яке назвемо MH-методом. В ньому вводиться множина агентів, які об'єднані в K ($K \geqslant 1$) команд і діють асинхронно, використовуючи і модифікуючи свою модель ЗКО. Нехай $X(X,d)$ – метричний простір розв'язків ЗКО, d – задана метрика. Припускається, що модель ЗКО відображається матрицею τ, кожний елемент τ_{ij} якої характеризує ступінь корисності включення пари компонент (i,j) $(i,j=1,\dots,n)$, n – розмірність множини, що породжує ЗКО в розв'язок ЗКО. Всі агенти певної команди $k \in \{1,\dots,K\}$ характеризуються ступенем "далекоглядності" m_k – натуральне та потужністю сканування простору l_k з довільної точки $x \in X$: $d(x,x^\infty) = l_k$, де $x \in X^\infty$ – максимально віддалений від x елемент [1].

Загальна схема *MH*-методу

1. $h := 0$. Формування початкової популяції $P^0 \subset X$ та значень τ.
2. Ітерація $h := h+1$ $(h = 0,1,\dots)$. Відбір $Q^h \subseteq P^{h-1} : \|Q^h\| = K$.
3. Для кожного $x^k \in Q^h$ виконання процедури $H(x^k, \tilde{x}^k, m_k, l_k)$.
4. Формування $R = \{\tilde{x}^1,\dots,\tilde{x}^K\}$.
5. Уточнення моделі τ.
6. Селекція: $P^h :=$ Відбір(P^{h-1}, R).
7. Якщо критерій завершення не виконується, то на п. 2.
8. Кінець роботи алгоритму.

Процедура $H(x,\tilde{x},m,l)$

1. Ініціалізація m агентів.
2. Для кожного агента a: визначається $x_a^\infty \in X : d(x_a, x_a^\infty) = l_a$; будується напівінтервал $< x_a, x_a^\infty /$ з використанням імовірнісного правила; знаходиться найкращий елемент $\tilde{Z}_a \in < x_a, x_a^\infty /$.
3. Знаходження "найкращого" $\tilde{x}$ із множини $\{\tilde{Z}_a\}$ та його повернення.

При побудові кожним агентом свого напівінтервала для останньої включеної в фрагмент напівінтервала точки x_u визначається множина W допустимих для подальшого включення точок $x_v \in X$. Припускаючи, що за умовами ЗКО можна сформувати певні характеристики "бажаності" (локальної оптимальності) η_{uv} кожної пари $x_u, x_v \in X$, а $\psi(\eta_{uv}), \varphi(\tau)$ – задані функції, ймовірність переходу подамо так:

$$p_{uv} = \psi(\eta_{uv})\varphi(\tau) / \sum_{w \in W} \psi(\eta_{uw})\varphi(\tau).$$

Параметр m визначає, скільки точок можуть бути включені за один такт побудови в напівінтервал. Якщо $m > 1$, то вважається, що як "бажаність", так і значення функцій ψ, φ мають такі властивості адитивності на шляхах в X, що при переході між попарно сусідніми [1] точками $x_r \to x_s \to x_t$ виконується $p_{rt} = p_{rs} + p_{st}$.

Таким чином, в MH-методі агенти, використовуючи власну модель ЗКО, формують і розв'язують підзадачі на напівінтервалах, що складає сутність H-методу [1] – при цьому за рахунок непрямого способу обміну інформацією досягається синергетичний ефект від діяльності таких агентів. В той же час, на відміну, наприклад, від алгоритмів оптимізації мурашиними колоніям, агенти здійснюють пошук безпосередньо в просторі X розв'язків ЗКО.

Література

1. Гуляницкий Л.Ф., Сергиенко И.В. Метаэвристический метод деформированного многогранника в комбинаторной оптимизации// Кибернетика и системный анализ. – 2007. – №6. – С. 70–79.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гуммель А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование обратной связи для идентификации систем в условиях неопределенности

Для синтеза управления системы необходимо знание структуры модели и значения ее параметров. Если модель априори неизвестна – необходимо прибегнуть к методам идентификации систем. В случае если возмущения являются белым шумом с известными вероятностными параметрами применяются методы вероятностной идентификации. В таком случае структура модели определяется точно, а параметры близки к точным. Необходимо сказать, что система должна отвечать условиям идентифицируемости в случае стохастических возмущений: управляемость, наблюдаемость, информативность выходного воздействия, отклик всех степеней свобод информативен.

Если же какая-либо информация о стохастической природе помех отсутствует, а известно лишь о принадлежности помех к некоторому ограниченному множеству, в таком случае в задача идентификации существенно усложняется. Такая интерпретация неопределенности ближе к реальности, чем вероятностная. Существуют два основных класса методов решения идентификационной задачи в условиях неопределенности: методы основанные на методе выделяемого подпространства "Subspace-based state space system identification" (4SID-method) и методы основанные на разложении передаточной функции по ортонормированному базису функций (метод Лагерра, метод Каутца). В результате применения данных методов в условиях ограниченной неопределенности можем получить то аппроксимирующую модель будет сильно отличающуюся от точной.

Например, идентификация систем, содержащих моды с близкими собственными значениями, восстанавливает меньшее количество мод. То же имеет место в случае плохой наблюдаемости или плохой управляемости. В таком случае результат может быть улучшен замыканием системы обратной связью по выходу, которая позволяет увеличить расстояние между собственными значениями мод. Именно этот вопрос является предметом данного исследования.

В ходе изучения вопроса был проведен ряд аналитических и вычислительных исследований, благодаря которым удалось установить характер движения собственных значений мод замкнутой системы с изменением коэффициента обратной связи, установить ограничения на коэффициент обратной для сохранения устойчивости системы и установить зависимость между структурными свойствами системы и влиянием метода на их идетифицируемость.

Список литературы

1. Губарев В.Ф. Метод ирративной идентификации многомерных систем по неточным данным. Часть 1. Теоретические основы. // Проблемы управления и информатики. – 2006. – №5–2 с.16–31.
2. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя. // Под ред. Я.З. Цыпкина. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. – 432 с.
3. Paul M. J. Van Den Hof, Peter S. C. Heuberger and Jozsef Bokor System Identification with Generalized Orthonormal Basis Functions // Automatica, Vol. 31, No 12,1995. – pp.1821–1834.
4. Van Overschee P., De Moor B. Subspace identification for linear systems. – Dordrecht (Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 1996. – 157p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Демиденко С.В.
Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Мінімаксне оцінювання параметрів лінійних дискретних періодичних процесів в умовах невизначеності

В доповіді розглядається задача мінімаксного оцінювання параметрів лінійного дискретного періодичного процесу, що протікає в умовах невизначеності. Періодичний процес моделюється наступною системою лінійних різницевих рівнянь з періодичною крайовою умовою:

$$\begin{aligned} x_{k+1} &= A_k x_k + B_k f_k, \\ x_0 &= x_T. \end{aligned} \tag{1}$$

Тут вектор $x_k \in \mathbb{R}^n$ – стан процесу в моменти часу $k = 0, \dots, T$, A_k, B_k – матриці розмірності $n \times n$ та $n \times m$ відповідно, $f_k \in \mathbb{R}^m$ – невідомі вектори з множини $G := \{f_k : \sum_{k=0}^{T-1} (Q f_k, f_k) \leqslant 1\}$ що моделюють невизначеність, Q – симетрична додатно визначена матриця.

Нехай в моменти часу $k = 0, \dots, T$ спостерігається реалізація вектору $y_k \in \mathbb{R}^N$ у вигляді $y_k = H_k x_k + \eta_k$, де H_k – матриці відповідної розмірності, η_k – випадкові вектори з нульовим середнім і $M\eta_k \eta_k^T = R_{\eta(k)}$.

Розглядається задача оцінювання скалярного добутку (a, x_s), $0 < s < T$, a – заданий вектор з $\mathbb{R}^n$. Оцінка шукається в класі лінійних.

В рамках теорії оцінювання станів динамічних систем [1],[2] запропоновано підхід для обчислення оцінок розв'язків зазначених систем. А саме, доводиться, що при деяких обмеженнях на матрицю системи (1) гарантовані оцінки виражаються через розв'язки систем лінійних рівнянь.

На основі отриманих результатів в середовищі Mathematica 7 розроблено програмний пакет для проведення процедури оцінювання. Робота пакету демонструється на прикладі дискретної моделі маятника, причому результати роботи алгоритму доступні в тому числі і у вигляді анімаційної тривімірної моделі.

Література

1. Наконечний О.Г. Оцінювання параметрів в умовах невизначеності // Наукові записки КНУ ім.Т.Г.Шевченка. – 2004. – Том 7: факультет кібернетики. – С.102–112.
2. Подлипенко Ю.К. Минимаксное оценивание правых частей нётеровых уравнений в гильбертовом пространстве в условиях неопределенности // Доповіді НАНУ. – 2005. – 12. – С.36–44.
3. Демиденко С., Жук С., Наконечний О. До проблеми мінімаксного оцінювання розв'язків одновимірних крайових задач // Тавр.вісн.інформ. і мат. – 2007 р. – №1. с.7–24.
4. Андреев Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами. – М.:Наука, 1976. – 416 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Демидовский Р.Ю., Безносик Ю.А.
НТУУ "КПИ"

Методология проектирования экологически чистых "зеленых" процессов для устойчивого производства

В работе представлена методология разработки технологического процесса, оценки и минимизации влияния на окружающую среду конечного продукта системы. Методология включает в себя анализ жизненного цикла продукта (ЖЦП) в пределах формальной структуры процесса и оптимизации проекта. Предложенная методология для разработки процесса обеспечивает минимальное воздействие процесса на окружающую среду, поскольку она включает экологические, технологические и экономические цели на стадии проектирования и разработки для определения стоимости эффективного решения.

Сущность методологии заключается в понимании технических и экологических особенностей технологического процесса, устранении первопричин экологических проблем, систематическое определение количества воздействий продукта на окружающую среду. Эта методология направлена на определение полного диапазона воздействия продукта на окружающую среду по его полному жизненному циклу, включая извлечение и обработку сырья, транспортировку и распределение, использование и переработку. Использование инструмента ЖЦП с методами моделирования и оптимизации процесса приводит к оптимальному эксплуатационному режиму с минимальным воздействием на окружающую среду. Все эти особенности должны быть учтены при проектировании производства для достижения целей "зеленого" процесса.

Проектирование технологического процесса включает рассмотрение многих ограничений. Эти ограничения являются диалоговыми и формируют полный разрабатываемый процесс. Ранние стадии технологического проектирования, такие как разработка процесса, концептуальное проектирование, выбор оптимального маршрута химической реакции обеспечивают самые большие возможности для выявления чистых и "зеленых процессов". Более поздние стадии разработки (детализация процесса и оборудования) более существенно влияют на загрязнение окружающей среды. Алгоритм предложенной методологии включает четыре главных шага:

1) ЖЦП проектируемого процесса, расчет материальный и энергетических балансов;
2) формулировка проекта и оптимизация ЖЦП;
3) многоцелевая оптимизация с использованием экологических критериев;
4) анализ полученных решений и выбор лучшего компромиссного решения.

В анализе ЖЦП можно выделить следующие основных фазы: определение области или границы технологической системы; анализ материальных ресурсов – балансы массы и энергии, определение всех возможных входов и выходов; оценка воздействия на окружающую среду различных потоков, процесс моделирования воздействия на окружающую среду; интерпретация результатов уменьшения воздействия на окружающую среду (формулировка проблемы оптимизации).

Воздействие на окружающую среду обычно моделируется с помощью соответствующих экологических индексов и индикаторов, которые охватывают загрязнение воздуха, водное загрязнение и загрязнение почвы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дзюба М.Г.
НТУУ "КПІ" ІХФ

Системний підхід в проектуванні пресу з розширеною зоною пресування паперового полотна

В нинішній час питання щодо виготовлення екологічно чистих напівфабрикатів постало серйозною проблемою, над якою працюють вчені XXI століття. Цю проблему розглядають як одну з найактуальніших проблем майбутнього і сьогодення.

Таким напівфабрикатом являється звичайний папір, використання і утилізація якого не завдає шкоди навколишньому середовищу, а в багатьох випадках навіть слугує добривом або використовується як вторинна сировина для виготовлення інших видів паперу.

З цих міркувань було проаналізовано процес виробництва паперу, всі його складності і переваги. Головною частиною цього виробництва є папероробне устаткування. В залежності від властивостей устаткування буде чи так, чи інакше залежати якість паперового волокна. Однією з головних частин даного устаткування, що впливає на продуктивність і якість, є прес, в якому відбувається зневоднювання механічним віджимом під дією тиску й вакууму шляхом пропуску полотна через декілька (2–3, рідше 4–5) вальцьових пресів, розташованих послідовно.

Метою роботи є знаходження оптимального рішення щодо конструкції пресу і його економічної доцільності. Для найбільш об'єктивного пошуку результата використано системну методологію. Природною є проблема протиріччя цілей економічної ефективності та високої екологічної якості продукції. В основу роботи було покладено багатоцільовий аналіз для визначення ряду кількісних показників, що характеризують рівень досягненя цілі системи та оптимального узгодження локальних конфліктних цілей. Також розроблена система показників для пошуку оптимуму узгодження дозволяє ефективно змінювати та контролювати процес при зміні зовнішніх факторів, що впливають на діяльність підприємства (наприклад, переорієнтація конкурентів на більш якісне виробництво, або навпаки, на більш економічно ефективне). Для об'єктивного пошуку результата використано повний набір методів системного підходу: структурний, організаційний і техніко-економічний аналіз.

Отже, запропоновано слідуючу оптимальну конструкцію преса – прес з розширеною зоною пресування. Дана конструкція має дуже суттєву перевагу – набагато більша сухість полотна на виході з пресу завдяки наявності площадки пресування та збільшенню часу пресування при проходженні полотна через захват між валами пресу. Зневоднення на пресовій частині суттєво сприяє економії енергії на сушильній частині за рахунок зменшення кількості пари, що необхідна для випаровування вологи з полотна паперу. Окрім цього до переваг можна віднести:

- меншу кількість обривів полотна внаслідок розмивання його водою, як у пресах з поздовжньою фільтрацією;
- можливість застосування більшого тиску у захваті пресу.

Література

1. Дытнерский Ю.И. Массообмен. М., 1995.
2. Ковернинский И.Н.: Учебное пособие для вузов. Основы технологии химической переработки древесины. М., Лесная промышленность, 1984.
3. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. М. 1962.
4. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. К., 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дидковская М.В., Мачулянский В.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Обратная задача феноменологической теории электромагнитных свойств наноструктурных систем

Необходимость и актуальность решения обратной задачи феноменологической теории электромагнитных свойств наноструктурных систем определяется не только значительным интересом к изучению фундаментальных свойств нанокристалов, но и перспективами практического приложениями, которые открывают нанотехнологии сложных систем [1]. При решении как фундаментальных, так и прикладных задач исследования наноструктурных систем возникает ряд принципиальных трудностей. Они связаны с тем обстоятельством, что обычные подходы к описанию электрофизических свойств материалов и методы расчета их микрохарактеристик становятся несостоятельными в случае размеров вещества в нанометровом диапазоне [2]. В связи с этим возникает необходимость исследования применимости фундаментальных определений микрохарактеристик вещества в случае нанометровых размеров структуры, а также разработка новых методов их расчета.

Выражения феноменологической теории электромагнитных свойств вещества для случая нормального падения электромагнитной энергии с длиной волны λ на структуру с толщиной d в операторной форме имеют вид [3]:

$$I_T = F_T(n, k, \frac{d}{\lambda}), \quad I_R = F_R(n, k, \frac{d}{\lambda}) \tag{1}$$

где I_T, I_R – энергетические коэфициенты пропускания и отражения системы, n, k – микрохарактеристики наноструктуры.

Обратной задачей феноменологической теории является определение микрохарактеристик структуры по известным значениям I_T, I_R. Рассмотрены две схемы реализации данной обратной задачи: точная система уравнений (1) и приблизительная система уравнений Давида–Вольтера [3].

Выполнен анализ математической корректности обратных задач на основе численных экспериментов, в которых моделировался процесс появления случайной ошибки (в силу неизбежности погрешности измерений) I_T, I_R и формального рассмотрения обеих обратных задач при условии $d/\lambda = 0$. Установлено, что как приближенная так и точная обратные задачи в случае $d/\lambda < 0,07$ становятся математически некорректными. В наноразмерных структурах при $d/\lambda \to 0$ из-за погрешности измерений I_T, I_R нарушается непрерывность операторов F_T, F_R, что влечет за собой некорректность задачи.

Проведена оценка точности измерения I_T, I_R, для устойчивости решения системы (1), которая должна составлять 10^{-6} (что на практике реализовать невозможно). Для решения такого рода задач в случае наноструктурных систем необходимо использовать специальные методы регуляции.

Список литературы

1. Оуэнс Ф., Пул Ч. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2007. – 376 с.
2. Болтс Г.П., Обратные задачи в оптике. – Москва: "Машиностроение", 1984 – 200с.
3. Розенберг Г.В. Оптика тонкослойных покрытий. – Москва: 1958 – 570с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дмитришин Б.В.
Кіровоградський національний технічний університет

Визначення стійкої траєкторії розвитку економічних систем при допомозі динамічної моделі міжгалузевого балансу

Визначення стійкої і/або оптимальної траєкторії економічного розвитку є однією із найбільш актуальних проблем сьогодення. Модель динамічного міжгалузевого балансу (МГБ) є високоефективним інструментом дослідження складних економічних систем. При цьому передбачається широке використання матричних методів, оскільки практично вся математично-статистична база моделі міститься в матрицях коефіцієнтів МГБ.

Динамічний МГБ можна подати у вигляді системи лінійних різницевих

$$X(t) - AX(t) - B(X(t+1) - X(t)) = Y(t)$$

чи диференційних рівнянь:

$$(I - A)X(t) - BX'(t) = Y(t) \quad \text{або} \quad (I - A)X(t) - B\frac{d}{dt}X(t) = Y(t),$$

де позначення, як у В. Леонтьєва [1].

Досягнення максимально можливого економічного росту в даній моделі зводиться до забезпечення аперіодичної нестійкості системи. НТП та інші соціально-економічні процеси обумовлюють часову залежність коефіцієнтів матриць МГБ. В таких випадках формується нестаціонарна балансова модель. Задача аналізу економічної динаміки в коротко- і середньостроковому періоді розв'язується для деякої сукупності режимів функціонування системи, які моделюються рядом матриць A і B.

Аналіз стійкості і темпів економічного росту доцільно проводити стосовно матриць замкнутої моделі динамічного МГБ. Причому записані вони мають бути в нормальній формі Коші.

Вектор $Y(t)$ виразимо через затрати праці. Якщо кожна одиниця праці $a_{n+1,i}$ споживає за період t продукцію i-ї галузі в кількості q_i одиниць, то $y_i(t) = q_i \sum_{j=1}^{n} a_{n+1}x_j(t)$. Або в матричному вигляді: $Y(t) = QX(t)$. Підставивши ці рівняння у систему початкових диференційних рівнянь, отримаємо систему типу $X'(t) = GX(t)$, де $G = B^{-1}(I - A - Q)$. Загальне рішення такої системи записується як $x_i(t) = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} + \cdots + c_n e^{\lambda_n t}$. Тут $c_1, c_2, \ldots, c_n$ – постійні інтегрування, які визначаються початковими фізичними умовами; $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ – корені характеристичного рівняння. Останні дорівнюють власним числам матриці G. При перетворенні матриці G в матрицю B всі власні числа першої перейдуть у власні числа другої і лежатимуть всередині одиничного кола. Критерієм статистичної стійкості системи [2] буде розміщення всіх власних чисел матриці B всередині кола: тобто $|\rho_{\max}| < 1$, де $\rho = (\lambda + 1)/(\lambda - 1)$. Система знаходиться на межі стійкості, якщо $|\rho_{\max}| = 1$ і нестійка (економічне зростання) при $|\rho_{\max}| > 1$.

Література

1. Леонтьев В. В. Межотраслевая экономика: пер. с англ. / автор предисл. и науч. ред. А. Г. Гранберг. – М.: Экономика, 1997.
2. Торопцев Е. Л. Моделирование процессов экономической динамики макросистем. – С.-Пб: Изд-во Гос. университета экономики и финансов, 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Долгополов И.Н.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Денотативная теория знака в клинической диагностике

Обращение клинической информатики в своём поступательном развитии к семиотическому подходу, как одному из методов системного анализа, поставило вопрос о необходимости добавления к числу таких основных понятий современной математики как число, точка, прямая, отношение и др., других понятий, которые в большей степени соответствуют оценке количественных отношений в биологических и медицинских областях социально опосредованной практики. Первое место в этом списке занимает понятие знака. Если рассматривать знак в "болей в сердце или кардиалгия" как понятие, то его объём определяет экстенсиональную часть знака, являясь его денотатом. Он включает в себя некое организованное множество болезней, семантическое ядро и десигнат (единичную болезнь). Пусть денотат S содержит конечное множество болезней $D = \{D_i\}$, $i = \overline{1,n}$. Каждая болезнь, именуемая десигнат, характеризуется конечным множеством признаков $Q = \{Q_i\}$, $i = \overline{1,n}$, с помощью которых дифференцируются множество D. В настоящей работе денотат S, рассматривается как организованного множества болезней D, которое можно представить в виде онтологии. Такую гиперструктуру можно выразить функционалом $T = [A, B, C, U, E, F, G, H]$, где A – знак, $B = \{B_1, B_2, B_3, \dots\}$ – множество дефиниций знака; $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$ – множество типов локального симптома, согласно Дальберга: $U = \{U_1, U_2 \dots\}$ – множества симптомов, характеризующих состояния "живой системы" в целом, например, АД; где U_1 – качественные; U_2 – количественные симптомы; $E = \{E_1, E_2, E_3, \dots\}$ – множество, отражающее прагматику данного знака; $G = \{G_1, G_2, G_3 \dots\}$ – множество коррелятов, или факторы, способствовавшие возникновению приступа болей, $H = \{H_1, H_2, H_3\}$ – множество, содержащее квалитативные отношения: H_{11}, H_{12} – <род, вид>; H_{21}, H_{22} – <часть, целое>, H_{31}, H_{32} – <причина, следствие> [1]. При этом, каждый объём сигнификата, имеет точное соответствие уровню графа денотата. Онтология денотата строится по объектному принципу. Это означает, что каждый нижележащий объект иерархии наследует свойства всех выше лежащих объектов. Отношения знака и денотата могут быть самыми различными, как в размерности $N : N$, так, и в $M : M$. К сожалению, в медицине однозначная связь $S \to D$ – "один к одному", встречается не всегда. Чаще знак соотносится с двумя и более денотатами $D_1 \leftarrow S \to D_2$. Например, клинический симптом, можно рассматривать как признак угрозы болезни, как свидетельство самой болезни, как признак компенсаторно-приспособительных реакций организма на болезнь [2]. Существует μ вариантов декомпозиции S. При r-й ($r \in \mu$) декомпозиции $S = \{D_l\}$, $l = \overline{1, L_r}$, где L_r – число групп болезней в S, например на r уровне декомпозиции болезни сердца разделяются на болезни сосудов, сердечной мышцы, клапанного аппарата и др. Каждая группа болезней, при варианте декомпозиции r, формируют некоторый класс болезней, характеризующихся конечным множеством специфических признаков $Q_l = \{Q_{lk}\}$, $k = \overline{1, K}$. Однако при всех вариантах декомпозиции существует единственное множество Q_l, зависящее только от S и не зависящее от r, которое и называется семантическим ядром. $(\forall r, S)[\exists!\, Q(S) = \{Q_1(S)\};\ l = \overline{1,n};\ Q_1 \cap Q_r = \varnothing]$. Для формального описания денотата можно использовать синтаксис MLL используемый для семиотического моделирования сложноструктурированных проблемных областей (Knowledge Model) [3].

Список литературы

1. Долгополов И.Н. Технология фреймов в проектировании интеллектуальных автоматизированных систем клинической диагностики//Кибернетика и системный анализ. – 1998. – №2. – С.149–161.
2. Долгополов И.Н. Основные представления семиотического подхода процесса коммуникации в клинической диагностике.// Сб. Моделювання та керування станом еколого-економічних систем регіону – 2008 р., Выпуск №4, 259С.
3. V.N.Vagin,E.Yu.Golovina Knowledge Model in Semiotic System. – Seventh Internation Conference Artificial Intelligence and Information-Control Systems of Robots AIICSR'97. Second Workshop on Appli ed Semiotics. September 15,1997 Smolenice Castle, Slovakia,p.61–66.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дубовик И.С.
Севастопольский национальный технический университет

Прогноз движения судна в условиях ветро-волновых возмущений

При движении судна в условиях сильных ветро-волновых возмущений сопровождающихся сильной качкой судна возможно опрокидывание. Такие критические режимы очень важно прогнозировать для корректирования режима движения судна.

В линейном приближении движение судна описывается следующим уравнением:

$$\dot{x} = Ax + \sigma\nu,$$

где A – матрица системы, x – вектор состояний системы, σ – матрица интенсивности шумов, ν – вектор возмущений.

В [1] показано, что для реализации алгоритма прогнозирования необходимо знать квазипотенциал системы [2]:

$$V(x) = x^T D^{-1} x,$$

где D – матрица ковариаций (матрица решений уравнения Ляпунова), определяемая из уравнения

$$\sigma\sigma^T = -AD - DA^T.$$

Возникает задача оценки вектора состояния x, так как на практике возможно измерять только параметры качки.

Задача разбивается на две части.

1. На основе имеющихся датчиков ускорения и углов поворота измерить компоненты качки: вертикальную, крен, дифферент, а также силу и направление ветра.
2. Восстановить вектор состояния по параметрам качки.

В настоящей работе задача решается для конкретного судна река-море (водоизмещение 3656 m, коэффициент сопротивления $\lambda_{\vartheta\vartheta} = 628$, момент инерции вместе с присоединенными массами $J_X + \mu_{\vartheta\vartheta} = J_\Sigma = 10^4$ $(m_M \cdot c^2)$). В качестве датчиков используются поверхностный интегральный трёхосный акселерометр ADXL330 фирмы Analog Devices [3] и двухосный гироскоп IDG-300 фирмы InvenSense [4], дающий на выходе угловую скорость.

Список литературы

1. Дубовик С.А., Логинов Д.В. Асимптотические методы прогноза и стабилизации в слабо возмущенных динамических системах // Материалы международной конференции “Автоматика-2008”, г. Одесса, 23–26 сентября 2008г.
2. Вентцель А.Д. Флуктуации в динамических системах под действием малых случайных возмущений / А.Д. Вентцель, М.И. Фрейдлин. М.: Наука, 1979. – 424с.
3. http://www.analog.com/ru/mems-and-sensors/imems-accelerometers/products/index.html
4. http://www.invensense.com/products/idg_300.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дубовик С.А., Логинов Д.В.
Севастопольский национальный технический университет

Прогноз вероятности опрокидывания судна "река-море"

Исследуется проблема оценки вероятности опрокидывания судна типа "река-море" в условиях ветро-волновых возмущений. Классическая постановка задачи динамической остойчивости [1,2] связывается с начальным положением судна в состоянии равновесия. Однако очевидно, что оценка вероятности опрокидывания на практике должна существенно зависеть от характеристик судна и возмущений на момент этой оценки. Следовательно, оценка вероятности опрокидывания должна обновляться синхронно с поступлением данных о качке судна. В основе таких расчетов лежит стохастическое уравнение возмущенной динамики судна.

Адекватной моделью динамики судна в таком экстремальном режиме является слабо возмущенная динамическая система [3]:

$$\dot{x}_t = a(x_t) + \varepsilon\sigma(x_t)\eta_t, \quad x_0 = x. \tag{1}$$

Здесь $\varepsilon > 0$ – малый параметр, η_t – вектор возмущений, a, σ – гладкие матричные функции.

Анализ (1) связывается с некоторым состоянием равновесия ξ невозмущённой системы. Критической для данной системы будем называть ситуацию, когда фазовая точка (1) приближается к границе области притяжения O_ξ состояния равновесия ξ. Если возмущения η_t в (1) – "белые шумы", то значения процесса x_t существует аналог функции уклонения $H(x)$ – нормированный функционал действия [3].

Для оценки вероятности выхода процесса (1) из текущего состояния $x_t = x$ в заданное критическое нужно решать задачу Лагранжа на минимум функционала действия, определяющую экстремаль $\bar{\varphi}$, которую назовем квазипотенциальной. Алгоритм прогноза опрокидывания основан не на оценках вероятности, а на значениях квазипотенциала, поскольку его значения отображают возможность аварийной ситуации более адекватно, игнорируя малые уклонения и реагируя на существенные, а также на раскачку судна.

Итак, алгоритм прогноза опрокидывания сводится к следующему:

1) для оценки вероятности выхода процесса (1) в критическое решаем задачу Лагранжа, в результате получаем экстремаль $\bar{\varphi}$;
2) сравнивая значение квазипотенциала с заданным пороговым, делаем вывод о возможности аварийной ситуации;
3) в случае существенной вероятности наступления аварийной ситуации осуществляется переход от штатного управления судном к критическому. Критерием стабилизации служит значение квазипотенциала.

Список литературы

1. Бородай И.К. Качка судов на морском волнении / И.К. Бородай, Ю.А. Нецветаев. Л.: Судостроение, 1969. – 432 с.
2. Справочник по теории корабля: в 3 т. – Л.: Судостроение, 1985. Т.2. – 440с.
3. Вентцель А.Д. Флуктуации в динамических системах под действием малых случайных возмущений / А.Д. Вентцель, М.И. Фрейдлин. М.: Наука, 1979. – 424с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дубровин В.И., Миронова Н.А.
Запорожский национальный технический университет

Методы определения групповой оценки объектов в методах анализа иерархии

В общем виде задача принятия групповых решений заключается в выборе оптимального решения среди множества альтернатив X группой лиц, принимающих решение (ЛПР). Допустим, что $L = (L_1, L_2)$ – решающее правило, позволяющее согласовать индивидуальные предпочтения ЛПР (полученные в результате метода анализа иерархии) в единую групповую оценку (предпочтение). Тогда групповое решение G определяется как функция от индивидуальных предпочтений: $G = f(X, L)$, где правила L_1 с учетом компетентности ЛПР; а правила L_2 без учета компетентности ЛПР.

К методам определения групповой оценки объектов относят следующие:

- методы, использующие числовые оценки (вычисление среднеарифметического и среднегеометрического значения оценок, мультипликативный и аддитивный методы);
- методы, использующие ранги (метод медианы Кемени, вычисление среднего ранга).

Рассмотрим вышеперечисленные методы. Суть методов определения среднеарифметического и среднегеометрического значения оценок заключается в следующем: находят среднеарифметическое и среднегеометрическое значение оценок соответственно (матриц парных сравнений или векторов предпочтений), поставленных всеми ЛПР. Мультипликативный и аддитивный методы используют следующие формулы:

$$O_m = \prod_{i=1}^{n} O_i^q; \quad O_a = \sum_{i=1}^{n} q_i O_i, \quad \text{где} \quad \sum_{i=1}^{n} q_i = 1,$$

O_m, O_a – групповая оценка по мультипликативному и аддитивному методу соответственно; O_i – индивидуальная оценка ЛПР; q_i – весовой коэффициент значимости объекта.

В методах ранжирования ЛПР выполняют оценку множества объектов, используя ранги. Обработка результатов ранжирования заключается в построении обобщенного или группового мнения. Для построения такого мнения введем конечномерное дискретное пространство рангов и метрику в этом пространстве. Каждый ранг множества объектов j-го ЛПР есть точка R_j в пространстве рангов. Метрика $d(R_i, R_j)$ как расстояние между i-й и j-й рангами. Метод медианы Кемени позволяет определить групповое мнение как такую точку в пространстве рангов, сумма расстояний от которой до всех точек – рангов экспертов является минимальной. Метод среднего ранга заключается в следующем: есть такая точка, сумма квадратов расстояний от которой до всех точек – рангов экспертов является минимальной.

Чтобы учесть компетентность ЛПР, в методах определения групповых оценок в формулы вносят соответствующие коэффициенты компетентности.

Обзор методов определения групповой оценки объектов показал, что все перечисленные методы обладают существенным недостатком: не позволяют учитывать разные мнения групп экспертов (отсутствует механизм обнаружения коалиций экспертов и назначения соответствующих коэффициентов компетентности с учетом количества коалиций). Выделим также, что не достаточно определена (формализована) модель ранжирования объектов по нескольким показателям. Поэтому дальнейшими этапами исследования является разработка модели определения групповой оценки объектов с учетом коалиций экспертов и ранжирования объектов по нескольким показателям для методов анализа иерархий.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Думанський Н.О.
Національний університет "Львівська політехніка"

Проблематика оцінки знань слухачів дистанційних курсів

Дистанційна освіта це одне з популярних явищ сьогодення. Весь світ, враховуючи його інформатизацію та перетворення у віртуальне середовище, все більше спрямовує свій погляд у надання широкорозповсюджувальних послуг через глобальну або локальну мережу. Освіта не є виключенням, але для її застосування є багато проблем, які на сьогоднішній час стали досить важливими в наукових колах:

- Перше на що звертають увагу – перевірка знань. Враховуючи тенденції розвитку нашої освіти – це дійсно першочергова задача дистанційної освіти.
- Друге, що теж надзвичайно актуальне для нашої держави, це створення дійсно сучасної методичної бази.
- Наступним кроком є створення самої системи навчання, яка була б захищеною, і в той же час доступною та зрозумілою для слухачів дистанційних курсів.

Рішенням першого питання стали тести. Це простий спосіб перевірки знань, який легко реалізувати за допомогою різноманітних програмних засобів. Але в тестуванні є і негативні сторони. В більшості випадків це можна назвати лотереєю. Навіть слухач дистанційних курсів, який не дуже добре засвоїв матеріал певної теми може отримати позитивний результат.

Кращі результати дають системи оцінки знань з точних наук, коли відповідь має своє цифрове представлення і відповідне число записується у поле відповіді. Для покращення ситуації у гуманітарних науках розробляються системи ускладненого тестування. В таких системах користувачу пропонується не одне питання і варіанти відповідей, а кілька питань і певна кількість відповідей, яка також перевищує кількість питань. Використовуючи такий підхід знижується імовірність випадкового вибору правильного питання. Хоча це також не є ідеальний вихід з ситуації.

Найкращим рішенням даної проблеми є можливість аналізу словесної відповіді слухача курсів. В основі такої системи є теорія нечітких множин, яка допомагає сформувати математичну модель системи оцінки словесної відповіді.

Нехай $A = \{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ – множина відповідей студента. Тоді $X = \{(a, \mu_X(a)) \mid a \in A\}$ – нечітка множина правильних відповідей. Оскільки серед відповідей студента може бути і безліч неправильних відповідей, отже множина A є нескінченною. У такому випадку розмита множина $X \subset A$ записується наступним чином:

$$X = \int_A \frac{\mu_X(a)}{a}. \qquad (1)$$

Єдиною проблемою такого підходу є складність його програмної реалізації. Але враховуючи останні досягнення в науці це цілком можливо.

Література

1. Полякова А.А. Рейтинговая система контроля и оценки знаний по педагогике: Практикум для педагогов, студентов и учащихся. – М.: Моск. гор. пед. об-во, 2000. – 96 с.
2. Машталер Г. Тематична атестація – новий підхід до контролю й оцінювання навчальних здобутків учнів //Українська література в загальноосвітній школі: Науково-методичний журнал. – Київ, 2004. – №9. – С. 42–45.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ємельяненкова Т.Б.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Принципи формування вихідних даних для подальшого моделювання сценаріїв розвитку ринку телекомунікацій

Ринок телекомунікацій України протягом останніх років динамічно розвивається. Доходи від надання послуг зв'язку складають понад 5% від обсягу внутрішнього валового продукту країни. Реалізація стратегії економічного та соціального розвитку України на ринку телекомунікацій передбачається шляхом вирішення пріоритетних завдань зі спрощення механізмів доступу на ринок телекомунікаційних послуг, запровадження механізмів аналізу ринків послуг зв'язку, створення сприятливих умов для впровадження нових технологій зв'язку [1].

На ринку телекомунікацій існують проблеми, вирішувати які необхідно на основі нових підходів. Для моделювання сценаріїв розвитку ринку телекомунікацій доцільно застосувати методологію технологічного передбачення [2]. Процес передбачення включає в себе сканування і структуризацію ринку, в результаті здійснення яких визначаться питання, на які буде направлено передбачення. З найбільш популярних методів на цьому етапі вибрано SWOT-аналіз, який включає в себе збір та опис інформації про внутрішні та зовнішні фактори, що впливають чи можуть вплинути на стан ринку. Сукупність означених факторів є базою вихідних даних для аналізу ринку телекомунікацій, що формується шляхом застосування визначених у цій роботі принципів, а саме – загальних, фінансових та організаційних.

Загальні принципи формування показників діяльності ринку включають в себе кількість та структуру операторів за видами зв'язку, динаміку зміни (зростання або зменшення) кількості операторів, наявність регуляторного органу та відповідного нормативно-правового забезпечення, бар'єри доступу на ринок телекомунікацій (ліцензійні умови, дозволи, вартість ліцензій тощо).

Фінансові принципи охоплюють динаміку росту доходів від надання послуг на ринку телекомунікацій, структуру доходів за видами зв'язку на ринку, динаміку росту доходів стосовно кожного з операторів, обсяги та динаміку зростання/падіння інвестицій (взагалі та за видами зв'язку).

Організаційні принципи дозволяють врахувати за видами зв'язку: щільність телекомунікаційних послуг, динаміку зміни чисельності абонентської бази (в цілому на ринку телекомунікацій), динаміку зміни чисельності абонентської бази по операторах, рівень конкуренції на ринку телекомунікацій.

В результаті отримано перелік сильних та слабких характеристик, визначених на основі аналізу стану ринку телекомунікацій, а також перелік можливостей та загроз, складених на основі аналізу оточення.

Література

1. Стан розвитку телекомунікацій в Україні та регуляторна діяльність НКРЗ у галузі зв'язку у 2008 році. – Київ: Вид-во Національної комісії з питань регулювання зв'язку України. – 2009. – 46 с.
2. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – Киев: Изд-во Політехніка. – 2005. – 165 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ермолов В.О.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" ФДВПО

Возобновляемые источники энергии в контексте устойчивого развития

Последнее время много внимания уделяется развитию возобновляемых источников энергии. Прежде всего это связано с повышением цен на органическое топливо, ухудшением экологической обстановки, появлением новых технологий в области возобновляемых источников энергии. "Европейская энергетическая хартия" принятая 17 декабря 1991 года как политическая декларация 53-х государств определила направление развития энергетики Европы и мира. Одним из положений хартии является обеспечение экологически чистого производства электроэнергии, которое возможно только в случае использования возобновляемых источников энергии.

Обеспечение стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допустил бы опасного антропогенного влияния на климатическую систему – главная цель Рамочной конвенции ООН про изменение климата и Киотского протокола к ней. В этих документах Украина определена стороной рамочной конвенции с главным обязательством – достичь очевидного прогресса в выполнении своих обязательств путем проведения исследовательских работ, содействие внедрению разработок и более широкого использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и инновационных экологически безопасных технологий. Европейский Союз принял решение про увеличение части использования возобновляемых источников энергии всеми членами ЕС до 20% от общего объема энергопотребления.

Возобновляемые источники энергии становятся важной частью глобального энергетического сектора. С 2004 года их использование удвоилось. Об этом говорится в новом докладе ООН, подготовленном НПО "Сеть возобновляемых источников энергии". Эта британская неправительственная организация активно сотрудничает с ЮНЕСКО.

Авторы доклада подчеркивают, что использование ресурсов возобновляемой энергии – солнца, ветра, биомассы и т.д. – позволит увеличить объемы энергии, снизить затраты, связанные с ее выработкой и распределением, и частично решить проблемы энергетической безопасности и занятости населения. Сегодня этот сектор обеспечивает рабочими местами 2,4 миллиона человек.

В докладе также подчеркивается, что на сегодняшний день более 65 стран мира поставили перед собой четкие цели, направленные на увеличение объемов использования ВИЭ. Сейчас на долю ВИЭ приходится 3,4% глобального производства энергии. Эти источники дали в 2006 году столько же энергии, сколько вырабатывает четверть всех атомных электростанций.

Список литературы

1. "Европейская энергетическая хартия" 17.12.1991г.
2. "Рамочная конвенция ООН".
3. "Киотский протокол".

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жирнова А.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Побудова та аналіз моделей авторегресійної умовної гетероскедастичності деяких індикаторів фінансового ринку

Розвиток всесвітніх фондових і валютних ринків диктує необхідність створення математичних моделей, адекватно описуючих фінансові часові ряди.

В наш час великою популярністю користуються стохастичні моделі, за допомогою яких прогнозуються майбутні значення фінансових показників. Традиційні моделі, такі як ARIMA, не враховують всіх характеристик часових рядів і потребують розширення.

В даній роботі для дослідження динаміки волантильності деяких індикаторів (найбільш агрегованих параметрів) фінансового ринку застосовується GARCH-моделювання.

Проведені дослідження виявили ряд специфічних особливостей часових рядів прибутковості фінансових активів і їх волантильності. Основними з них є такі:

1) відсутність автокореляції;
2) лептокуртозис;
3) довгострокова пам'ять;
4) кластеризація волантильності;
5) умовну гетероскедастичність;
6) ефект "важелю".

На даний момент запропоновано досить багато моделей, які описують подібну поведінку часових рядів. Найбільш широко застосовуються моделі умовної гетероскедастичності (ARCH) і узагальнені GARCH. Основна ідея цих методів полягає в аналізі відмінностей між умовними та безумовними моментами другого порядку. Коли безумовні варіації і коваріації постійні, умовні моменти нетривіально залежать від минулих станів і розвиваються в часі.

Подальший аналіз та застосування цих моделей можливий у двох напрямках. Перший полягає у відслідковуванні різких стрибків прибутковості за допомогою моделі Пуассона. Однак у цьому випадку є суттєвий недолік – велика кількість оцінюваних параметрів та час їх оцінки. В основі іншого підходу лежить заміна нормального розподілу розподілом з більш "важкими хвостами", а саме t-розподілом, розподілом Хансена тощо.

Література

1. Bollerslev Tim "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", Journal of Econometrics, 31, 1986. – 80.
2. Bollerslev, T., Engle, R.F., Nelson, D.B., ARCH models. In: Engle, R.F., McFadden, D. (Eds.) // Handbook of Econometrics, Vol. IV. North-Holland, Amsterdam, 1994.
3. Phillippe J. Financial Risk Manager Handbook, 2nd Edition, GARP, 2003.
4. Шепард Н. Статистические аспекты моделей типа ARCH и стохастическая волатильность // Обозрение прикладной и промышленной математики, том 3, вып. 6, 1996.
5. Ширяев А.Н. Вероятностно-статистические модели эволюции финансовых индексов // Обозрение прикладной и промышленной математики. 1995. Т. 2, вып. 4. С. 527–555.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жирнова Ю.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Пороговые авторегрессионные модели в прогнозировании нелинейных процессов

В современных условиях актуальность задач прогнозирования стремительно возрастает. Все большее внимание уделяется качеству решений, принятие которых в дальнейшем развитии может сыграть значительную роль в различных сферах деятельности.

Наибольшую важность представляет рассмотрение и анализ нелинейных процессов, для прогнозирование которых используются как линейные, так и нелинейные модели. Согласно эмпирическому правилу именно простые линейные модели часто позволяют получить более качественные вневыборочные прогнозы, несмотря на более точную внутривыборочную прогонку данных сложных нелинейных моделей. Хорошие результаты также могут быть достигнуты с помощью комбинирования прогнозов. Для повышения точности прогноза необходимо проводить одновременный анализ сразу нескольких доступных показателей, когда каждый элемент прогнозируемого временного ряда будет являться одним из связанных параметров системы.

Для решения многих задач интерес представляет не столько прогнозирование качественных показателей, сколько интервальное прогнозирование процессов, при котором указываются уровни, достигаемые прогнозируемой величиной. Соответственно уровнями являются границы доверительного интервала, построенного для исследуемой величины на рассматриваемом шаге прогноза.

Существует три основных класса нелинейных моделей:

- TAR – пороговая авторегрессионная модель;
- STAR – гладкая пороговая авторегрессионная модель;
- MS-AR – Марковские переключатели.

В основе TAR модели – слабый закон единой цены. Различают непрерывную C-TAR и дискретную D-TAD модели, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от сферы применения, например, для анализа финансовых рынков, обменного курса, изменения ВНП.

Важной задачей является тестирование гипотезы о линейности модели. Мы получаем эмпирическое распределение статистики LLR в результате применения модельно-ориентированного бутстрепа, а тестирование модели на наличие порогового эффекта сводится к тесту спецификации TAR и AR.

Тест на стационарность проводится в два этапа:

1) тестирование пороговой модели на наличие порогового эффекта;
2) тестирование авторегрессионной модели на единичный корень, если гипотеза порогового эффекта отвергнута.

Также для получения более качественных результатов в работе применяется метод Монте-Карло, позволяющий находить доверительные интервалы коэффициентов и пороговых параметров в TAR моделях.

Список литературы

1. Lendasse A., Wertz V. Non-linear financial time series forecasting , EJ Economic and Social Systems 14 №1, 2001. – 81–91 p.
2. Ferreira R., Bierens H., Castelar I. Forecasting Brazilian GDP Growth Rate with linear and NonLinear Diffusion Models, Brasilia(DF), 2005. – 262–284 p.
3. Liew V., Chong T. Effects of STAR and TAR types nonlinearities on order selection criteria, The Chinese University, 2003. – 34 p.
4. Ицхоки О. Выбор модели и парадоксы прогнозирования – Квантиль №1-М., 2006. – 52 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жуков А.О., Лысюченко И.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Оценивание параметров ориентации космического аппарата по неполным данным на скользящем интервале

В данной работе метод скользящего интервала используется для решения задачи ориентации космического аппарата при его движении относительно своего центра масс. Единственным предположением о природе действующих возмущений и шумов в измерительном канале является их ограниченность по норме.

В работе использована модель движения космического аппарата, заданная при помощи углов ориентации Эйлера-Крылова. Компонентами вектора состояния являются углы тангажа, рыскания и крена (обозначены далее как вектор Ф), а также три угловых скорости объекта (обозначены как вектор ω). Уравнения движения и измерений имеют вид:

$$\begin{gathered}\dot{\Phi} = A(\Phi)\omega - \omega_* + \xi_1,\\ J\dot{\omega} = -[\omega \times J\omega] + u + \xi_2,\\ y = h(x) + \eta,\end{gathered} \tag{1}$$

где $x = (\Phi\ \omega)^T$ – вектор состояния, u – вектор управляющих моментов, y – вектор наблюдений, J – матрица моментов инерции объекта, $A(\cdot)$ – матрица перехода между орбитальной и связанной системами координат, ω_* – угловая скорость движения по орбите, $\xi = (\xi_1\ \xi_2)^T$ – возмущающее воздействие, η – помеха измерения, причём каждая компонента возмущений и шумов имеет собственное ограничение по норме. Обозначим

$$f(t,x,u) = (A(\Phi)\omega - \omega_*,\ -J^{-1}[\omega \times J\omega] + J^{-1}u)^T, \quad t \in [a,b].$$

Развиваемый метод оценивания предполагает отыскание оценки $\hat{x}(t)$ как решения вариационной задачи

$$J = \int_t^{t+T} \Big((\dot{x} - f(\tau,x,u))^T \Lambda_1 (\dot{x} - f(\tau,x,u)) + (y - h(x))^T \Lambda_2 (y - h(x))\Big) d\tau \xrightarrow[x]{\min} \tag{2}$$

на интервалах $[t, t+T]$, $a \leqslant t \leqslant b - T$. Здесь Λ_1 и Λ_2 – некоторые симметричные положительно определённые матрицы, используемые для управления невязкой.

Для нахождения оценки используется уравнение Эйлера для функционала (2) совместно с краевыми условиями:

$$\begin{gathered}\ddot{x} + \Big(\Lambda_1^{-1}\Big(\frac{\partial f}{\partial x}\Big)^T \Lambda_1 - \frac{\partial f}{\partial x}\Big)\dot{x} - \Lambda_1^{-1}\Big(\frac{\partial f}{\partial x}\Big)^T \Lambda_1 f - \frac{\partial f}{\partial t} - \frac{\partial f}{\partial u}\dot{u} - \Lambda_1^{-1}\Big(\frac{\partial h}{\partial x}\Big)^T \Lambda_2 (y - h) = 0,\\ \dot{x} - f(\tau,x,u) = 0 \quad \text{при} \quad \tau = t \quad \text{и} \quad \tau = t + T.\end{gathered} \tag{3}$$

Исследование метода проводилось на основе компьютерного моделирования для линеаризованной системы. Для решения краевой задачи (3) использована модификация метода конечных разностей. Разработан подход к выбору параметров Λ_1 и Λ_2 в задаче (3), который позволяет значительно улучшить точность оценивания.

Список литературы

1. Попов В. И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 184 с., ил.
2. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2003. – 632 с., ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Жуковська О.А.*[1], *Глушаускайте І.В.*[1], *Глушаускене Г.А.*[2], *Файнзільберг Л.С.*[2]**
[1] *НТУУ "КПІ"*; [2] *МННЦ ІТіС*

Поточна оцінка дисперсії випадкової величини за вибіркою незалежних спостережень

Важливим елементом системного аналізу складних систем є побудова адекватної математичної моделі системи та її подальший аналіз. При моделюванні ряду систем використовується модель випадкових процесів (наприклад, при моделюванні систем передачі інформації, управління випадковими потоками тощо). При статистичному аналізі таких систем необхідною ланкою є оцінка дисперсії випадкової величини за вибіркою незалежних спостережень [1–4].

Одна з істотних проблем при обробці реальних даних – неможливість приступити до обробки даних до здобуття всього масиву даних, що робить неможливим обчислення дисперсії в режимі он-лайн.

Рекурентні формули обчислення дисперсії [5] вирішують ряд цих проблем, проте при великому об'ємі вибірки рекурентне обчислення приводить до відомої проблеми накопичення помилок округлення, що виникають на кожному кроці при виконанні математичних операцій.

Оскільки на практиці часто необхідне здобуття поточної оцінки дисперсії випадкової величини у міру накопичення даних, то замість класичного співвідношення пропонується використовувати оцінку дисперсії у вигляді

$$\breve{D}_n = \frac{1}{n - \Gamma(n)} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \widetilde{m}_i)^2,$$

де $\widetilde{m}_i = \frac{1}{i} \sum_{k=1}^{i} x_k$, $\Gamma(n) = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n} = \ln n + \gamma_0 + o(1) \approx \ln n + \gamma_0$ – часткова сума гармонійного ряду, а $\gamma_0 = 0,57721564490...$ – постійна Ейлера-Маскероні.

Доводиться, що запропонована оцінка є незсуненою та сильно спроможною. Запропонована оцінка може бути використана при розв'язуванні практичних задач аналізу моделей випадкових процесів, коли треба прискорити оцінювання поточного значення дисперсії випадкової величині по мірі накопичення незалежних даних.

Література

1. Reza A. Soltani, Moeanaddin R. On Dispersion of Stable Random Vectors and Its Application in the Prediction of Multivariate Stable Processes // Journal of Applied Probability. – 1994. – Vol. 31. – No. 3. – P. 691–699.
2. Brick, J.M., Morganstein, D. WesVarPC: Software for Computing Variance Estimates from Complex Designs // Proceedings of the 1996 Annual Research Conference. – 1996: Washington, U.S. Bureau of the Census. – P. 861–866.
3. Kagan A., Shepp L.A. Why the variance? // Statistics and Probability Letters. – 1998. – 38, N4. – P.329–333.
4. Wolter K.M. Introduction to variance estimation. – 2007. – New York : Springer Verlag. – 449 P.
5. Knuth D.E. The art of Computer Programming. Vol.2.Seminumerical Algorithms, 3rd edn. – Boston: Addison-Wesley, 1998. – 565 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жуковский Э.И., Чабаров В.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Методы анализа и проектирования складских систем

Методы исследования и расчета складских систем можно сгруппировать следующим образом:

1. Простые математические методы. Используются для расчета простых, детерминированных элементов складских систем (координат размещения оборудования в складе, производительности некоторых видов подъемно-транспортных машин, усилий в тяговых органах транспортеров и конвейеров).
2. Вероятностные и статистические методы. Применяются, например, для определения вида функций распределения грузопотоков, воздействующих на приемные и отпускные экспедиции складов.
3. Исследование операций. Эти методы используются при исследовании складов как сложных вероятностных систем. Расчет складов на основе методов теории массового обслуживания, теории управления запасами открывает новые возможности в определении таких важных параметров складских систем, как длины очередей транспортных средств или грузоединиц в системе, величины объема зоны хранения.
4. Имитационное моделирование. Позволяет заранее (в форме идеализированного эксперимента) проанализировать и рассчитать различные варианты возможного, будущего функционирования складских систем.
5. Теория конфликтов и рисков. Перспективно применение этой теории для разработки алгоритмов принятия решений по уровням запасов на складах предприятий.
6. Системный анализ. Предоставляет набор процедур для построения складов как систем управления.

Любая складская система как система управления – это сложная, вероятностная, открытая (реагирующая с окружающей средой) и адаптивная система, которая содержит две основные подсистемы:

1. Управление поточно-транспортной системой, занятой переработкой грузов.
2. Управление запасами.

Исходя из теоретических предпосылок системного проектирования, выдвигается система принципов, позволяющая уточнить набор процедур проектирования для каждой из подсистем транспортно-складского комплекса. На основе этих принципов синтезирована параллельно-последовательная с соответствующими инерционными циклами логическая схема процедур проектирования, включающая 18 процедур.

Предложенная система процедур позволяет, во-первых, получить “каркас” методологии синтеза транспортно-складских комплексов, а во-вторых, выдвигает требования к организации внешней среды, реализация которых способствует совершенствованию функционирования более общей системы “поставщик – склад – потребитель”.

Список литературы

1. Жуковский В.И. Конфликты и риски. – М., 2007, 445 с.
2. Жуковский Э.И., Чабаров В.А. Комплексная механизация и автоматизация складского хозяйства. – К.: Техника, 1993, 120 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Заводник В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Разработка и оценивание индикаторов и показателей устойчивого развития в региональном масштабе

В настоящее время концепция устойчивого развития общества для исследования и анализа социо-эколого-экономических глобальных процессов, происходящих на Земле, приобрела доминирующее положение в общественном мнении и научно-техническом мире. Суть методологии, которая состоит в определении относительного, по стране, индекса устойчивого развития, состоящего, в свою очередь, из трех индексов социально-институционного, экономического и экологического развития. Наиболее интересной с точки зрения вычислительной статистики и методологии системного анализа является задача вычисления индекса экологической устойчивости (environmental sustainability index (ESI)), по 76 показателям, большинство из которых имеют природный характер и могут быть измерены, интегрированным в 21 индикатор и определяющим состояние окружающей среды, точнее – то, что осталось от ее первичного вида после достижения текущего технологического и социального уровней развития, и возможности каждой наций защищать ее в будущем. Общепринятая методология расчета ESI разработана, а данные: 76 показателей, 21 индикатор, 5 групп, ESI по 146 странам мира начиная с 2005 года, представлены специалистами Йельского университета (США).

Но задачей сегодняшнего дня, в частности для Украины, является задача оценки экологического состояния не страны, а ее регионов значительно отличающихся друг от друга как по антропогенной нагрузке и экзогенным рискам так и по рекреационным способностям территории при общей нормативно-правовой базе. В докладе рассмотрена именно эта задача. Проведен анализ существующей методологии, основанной на сугубо статистическом подходе, сведение выборки к нормализованному виду с минимальной асимметрией и дальнейшему расчету исходя из утверждения, что распределение Гауссово, не учитывающем взаимозависимость и взаимосвязанность разнотипных процессов проявляющих себя в измеряемых показателях. В смысле ее адаптации по применению для регионов Украине, в условия, которые в свою очередь определяются нормативной базы, задаваемой министерством охраны окружающей среды Украины, также возникают большие сложности. Например, в приведенных министерством, данных экологических паспортов регионов Украины присутствует только 44 показателя, интегрированные в 13 индикаторов.

В результате проведенного системного исследования делается вывод, что получаемые результаты по данной методологии не соответствуют реальному состоянию параметров окружающей среды, хуже того, отражают состояние на "позавчера", 19% данных вообще банально аппроксимированы, вводится и используется группа показателей, с целью удлинения статистического ряда, не имеющих отношения к характеристикам окружающей среды, расчеты проводятся для стран без учета территориальных, естественно природных и социально-технологических различий, а сама методология, носящая "пассивно-созерцательный" характер, не позволяет построить управляющие воздействия для изменения этих показателей.

Автором представляется системная методология с использованием качественного анализа и индикативных (точечных) оценок позволяющая в последствии создать эффективный, не зависимый от статистических институтов математический аппарат и программное обеспечение, при помощи которого вышеуказанная задача может быть успешно решена. Предлагается список показателей окружающей среды функционально полно отражающей ее состояние с учетом динамики временных изменений.

Представлен иллюстративный материал: графики, таблицы, рисунки на основании полученных расчетов по регионам Украины.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П., Лабжинский В.А.
НТУУ "КПИ"

Синтез оптимальной структуры информационно-аналитической системы в условиях неопределенности

Особенностью задачи синтеза оптимальной структуры информационно-аналитической системы с древовидными связями является то, что ее решают на этапах эскизного и технического проектов создания системы. Поэтому момент принятия решения об утверждении структуры системы и момент ее сдачи в эксплуатацию обычно разделены значительным интервалом времени (до нескольких лет). Вследствие этого данные об объемах информации, которая будет поступать в систему и передаваться по каналам связи внутри системы, являются приблизительными, и, следовательно, принимать проектные решения приходится в условиях существенной неопределенности. Поэтому принципиально важной является постановка и формализация задачи синтеза оптимальной структуры информационно-аналитической системы в условиях неопределенности и разработка подхода к ее решению.

Пусть заданы следующие параметры: m – количество уровней иерархии в системе, $\{\alpha_i\}$ – средние удельные затраты расчете на один запрос в зоне i-го уровня, $\{\beta_i\}$ – средние удельные эксплуатационные затраты в зоне i-го уровня, $\{\mu_i\}$ – интенсивности обслуживания запросов в зоне i-го уровня, $\{\Lambda_i\}$ – интенсивности потоков запросов, поступающих на каждый уровень системы из внешней среды, где $i = 1 \dots m$. Вероятности рекурсивности запросов p_{ij} $(i = 1 \dots m,\ j = i \dots m)$ заданы квадратной матрицей размерности m.

В качестве критерия работы зоны i-го уровня системы в стационарном режиме используют средние удельные затраты в единицу времени. Общие затраты на систему в целом определяют суммированием удельных затрат во всех зонах системы. Если считать все потоки запросов простейшими, а каждую зону рассматривать как систему массового обслуживания типа M/M/1 с неограниченной длиной очереди, то можно получить аналитическое решение для оценки данного критерия.

Необходимо найти оптимальное количество зон x_j^*, которые подчинены каждой зоне высшего уровня, при которых общие удельные затраты при заданных параметрах и характеристиках зон $(\alpha_i, \beta_i, \mu_i, \Lambda_i, p_{ij})$ будут минимальными, при условии, что Λ_i суть нечеткие числа с заданными функциями принадлежности.

На основании имеющихся данных и условий можно записать две задачи нечеткого математического программирования: пессимиста и оптимиста. В докладе приведено решение обеих задач синтеза оптимальной структуры информационно-аналитической системы в условиях неопределенности, когда интенсивности потоков требований Λ_i $(i = 1 \dots m)$, поступающие на каждый уровень системы из внешней среды, суть непрерывные нечеткие числа с функциями принадлежности $\gamma_i(\Lambda_i)$, которые известны проектировщику. Результатом решения задачи синтеза структуры является интервал $[x^*_{i\text{пес}}, x^*_{i\text{опт}}]$, внутри которого расположены все решения. В докладе представлены соответствующие формулы.

В докладе также рассмотрены более общие случаи задачи синтеза структуры системы в условиях неопределенности, когда введены ограничения на общее количество зон в составе системы или на удельные эксплуатационные затраты на систему в целом.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Згуровський О.М.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Дослідження переривистого характеру глобалізації в контексті суспільного розвитку та безпеки країн світу

З глибини віків взаємне проникнення культур і економік різних країн світу відкривало для людства нові можливості для подальшого розвитку. "Великий шовковий шлях", як торгівельна і культурна магістраль між Сходом і Заходом виник в III столітті до нашої ери і проіснував до XVI віку. Він виявився одним з найвидатніших досягнень в історії світової цивілізації. Розгалужені мережі караванних доріг перетинали Європу і Азію від Середземномор'я до Китаю і служили в давні часи та в епоху середньовіччя важливим засобом торгівельних зв'язків і діалогу між культурами багатьох народів. Без перебільшення це була перша потужна хвиля глобалізації. Її надовго перервали кровопролитні війни XVII-XVIII віків.

Друга хвиля глобалізації пов'язана з періодом, що розпочався в 1880-х роках і перервався майже на 60 років Першою, Другою та Холодною світовими війнами. Він розглядається, як єдине ціле, в складному взаємозв'язку не лише розквіту мистецтва "Срібного Віку", і всіх явищ економічного і культурного життя цього періоду (економіки, торгівлі, науки, філософії, мистецтва, релігійних і політичних течій). Бурхливий розвиток залізниць і великого водного транспорту об'єднали в культурному і економічному обміні країни п'яти континентів.

Закінчення XX і початок XXI століття можна пов'язати з третьою хвилею глобалізації. Вона стрімко наростала з початку 80-х років минулого століття впритул до 2008 і принесла людству нові, небачені раніше можливості.

Але, в той же час, виник і ряд нових глобальних загроз, які з великою вірогідністю можуть суттєво уповільнити, або, навіть, тимчасово перервати третю хвилю глобалізації. До цих загроз, перш за все, відносяться: девальвація багатьох фундаментальних людських цінностей, наростання нерівності між людьми і країнами світу, поширення регіональних конфліктів, зростання корупції, тероризму, наростання глобальних хвороб, зменшення запасів органічних видів палива, порушення важливих біологічних балансів та накопичення парникових газів у природі та інше.

Клубок цих проблем, і в першу чергу ціннісна криза людства, дали поштовх до початку обвалу у 2008 році глобальної фінансової системи, який потягне за собою економічну стагнацію і соціальний занепад багатьох країн світу. Схоже, що вказані негативні тенденції будуть мати затяжний характер. Вони викличуть фундаментальні економічні перетворення, глобальний перерозподіл власності та подальшу переконфігурацію світу з виникненням нових центрів влади і найголовніше – стануть каталізатором до переосмислення системи людських цінностей, що мають домінувати на Планеті, принаймні у першій половині XXI віку.

Таким чином, глобалізація це змінне, переривисте явище. За таких тенденцій актуальним постає питання про вивчення закономірностей зміни та наростання цих глобальних явищ, аналіз взаємних зв'язків між ними, прогнозування їх впливу на якість та безпеку життя людей на близькій та далекій перспективі розвитку людства.

У цьому дослідженні робиться спроба проаналізувати залежності між таким всеохоплюючим явищем, як глобалізація, характер її змін та найбільш важливими вимірами суспільного розвитку та безпеки країн світу, до яких віднесені державна та політична стабільність, глобальна та регіональна безпека, рівень демократизації, рівень боротьби із злочинністю, нерівність між людьми і країнами світу, масштаби корупції, миролюбність країни та потенційна можливість до скоєння терористичних актів у ній. Аналіз явища глобалізації на множині вказаних вимірів (індикаторів) назвемо методикою суспільного розвитку та безпеки (МСРБ).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Іванишина Т.Д.
НТУУ "КПІ"

Порівняльний аналіз нотацій IDEF0 та ARIS VAD

Обидві нотації призначені для опису процесів верхнього рівня.

На відміну від нотації VAD, нотація IDEF0 не призначена для відображення часової послідовності виконання процесів, так як процеси відображаються за ступенями їх важливості.

Моделі, побудовані на основі VAD, сприймаються значно важче, адже для позначення 7 типів зв'язку та 5 розрізнюваних типів об'єктів організації використовується 8 візуальних об'єктів, в той час, як для позначення 2-х розрізнюваних об'єктів і 7 типів зв'язків в IDEF0 – лише 2. За рахунок використання більшої кількості об'єктів для позначення VAD дає можливість розмежовувати матеріальні та інформаційні потоки, обладнання та виконавців процесу, хоча нема можливості розмежовувати інформацію для управління та вхідні дані, як в IDEF0. На VAD моделях не передбачено вказування оберненого зв'язку, якщо навіть це реалізувати за допомогою стрілок, що йдуть від результуючих об'єктів процесів на вхід більш раннього процесу. Також нема можливості вказання типу оберненого зв'язку, що значно ускладнює розуміння моделі. Для кращого візуального розрінення об'єктів по їх типу і призначенню деякі програмні засоби надають об'єктам VAD моделі різні кольори. Деякі об'єкти в моделі VAD є інформаційно зайвими – наприклад, одночасне вказання організаційної ланки, до якої належить данний бізнес процес та власника процесу є в деякій мірі надлишковим.

Для спрощення сприйняття IDEF0 моделей використовують більше ніж у VAD засобів – це тунелювання, злиття та розгалуження стрілок.

Мета процесу в IDEF0 визначається результуючими об'єктами процесу, вVAD для цього призначений окремий об'єкт.

Процеси VAD моделі декомпозуються в VAD моделі нижчого рівня, або eEPC. Декомпозуємі моделі ніяким чином не пов'язані, окрім формальної належності. В той час, як в IDEF0 присутні номери вузлів, С-номери та коди ICOM, які забезпечують швидку перевірку узгодженості зовнішніх дуг діаграми з граничними відповідного блока декомпозуємої діаграми, що у свій час надає можливість автоматичного синтаксичного контролю діаграми. Зв'язок між діаграмами IDEF3 та IDEF0 також мають лише формальний зв'язок. За рахунок стандартизованих позначень для об'єктів в моделях, побудованих на основі ARIS VAD, є можливість використання інших моделей методологій ARIS в сукупності з моделлю VAD, на відміну від моделей методології IDEF.

Загалом, VAD модель методології ARIS дозволяє більш детально описати бізнес-процеси верхнього рівня, ніж за допомогою нотації IDEF0, але вона є занадто громіздкою і важкою для сприйняття, в той час, коли діаграми IDEF0 містять всю необхідну інформацію про процеси верхнього рівня.

Література

1. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. – 408 с.
2. Дэвид А., Марка и Клемент МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования SADT.
3. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. – М.: Весть-МетаТехнология, 1999. – 152 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Игнаткин В.У., Литвиненко В.А.
Днепродзержинский государственный технический университет

Модель функционирования метрологической службы. Кибернетический подход

Основной процедурой при исследовании сложных систем является построение обобщенной модели отображающей все факторы и взаимосвязи реальной ситуации, которые могут проявиться в процессе осуществления решения, выбора управляющего действия. Объективные закономерности в изменении некоторых систем исследуются и в теории систем и в кибернетике с целью отыскания способов целесообразного использования таких систем, путей воздействия на них, решения практических проблем управления при рационализации процесса принятия решений.

Основу подхода к исследованию систем в кибернетике составляет положение, в соответствии с которым системы представляют интерес как объекты или субъекты управления, т.е. являются системами управления.

Разработаны рекомендации по построению и исследованию модели процесса надзора метрологической службы за состоянием измерений, основываясь на кибернетическом подходе. Согласно этому подходу, процесс надзора может быть рассмотрен как процесс, протекающий в системе вещественных элементов: объект надзора, субъект надзора, окружающая среда, окружающая среда, средства надзора. Все вещественные элементы надзора закономерно физически или информационно взаимосвязаны, что дает возможность говорить о вещественной системе надзора [1,2].

Анализ деятельности метрологической службы показывает, что из всего множества задач, решаемых в практике надзора, можно выделить четыре основные, которые связаны между собой, причем решение каждой из них сводится к управлению некоторой совокупностью свойств, характеризующих состояние измерений и определяемых многомерными векторами [3,4].

На основании кибернетического подхода модель надзора метрологической службы можно рассматривать как совокупность четырех моделей – управления окружающей средой, управления состоянием средств надзора, управления состоянием объекта надзора и управления режимом надзора. При этом в отличие от простейшей схемы управления в основном контуре модели надзора необходимо учитывать четыре элемента(объект, субъект, средство надзора и внешние условия). Критериями эффективности надзора могут служить показатели, характеризующие решение задач надзора и отклонение их результатов от цели.

Список литературы

1. Зульфугарзаде Э.Э., Грейниман В.С. О повышении эффективности автоматизированной информационно-управляющей системы метрологии. Сб.научных трудов ВНИИФТРИ “Автоматизированная информационно-управляющая система государственной метрологической службы”, М., 1982, с.13.
2. Войдецкий В.Е., Сашников В.И. Некоторые вопросы моделирования метрологической службы. Измерительная техника, 1973, №3, с.77–78.
3. Лезов П.П. Кибернетический подход к построению теории эксплуатации. В сб. “Техническая кибернетика”, вып.8. Киев, Изд-во АН УССР, 1970.
4. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. М.:Энергия, 1980.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Імамов В.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Моделювання систем за заданими властивостями для задач оцінювання та ідентифікації

Розробляється програмно-моделюючий комплекс призначений для дослідження чисельним моделюванням методів ідентифікації систем, оцінювання стану і параметрів динамічних систем з відомою структурою математичної моделі.

Розглядаються моделі лінійних систем, як в неперервному так і в дискретному часі.

1. Моделі в неперервному часі:

$$\begin{aligned} x^t &= Ax + Bu + \xi, \\ y &= Cx + Du + \acute{\eta}, \end{aligned} \tag{1}$$

де x – вектор стану системи розмірності n, y – вектор спостережень розмірності m, u – вектор вхідного сигналу (або керування) розмірності r, ξ – вектор збурень вхідного сигналу розмірності n, $\acute{\eta}$ – вектор похибки вимірювання розмірності m, A – квадратна матриця розмірності $n \times n$, B – прямокутна матриця розмірності $n \times r$, C – матриця розмірності $m \times n$, D – матриця розмірності $m \times r$.

Комплекс виконує наступну задачу: формує для експериментальних досліджень параметри системи (1), що забезпечують задані динамічні і структурні властивості модельованого об'єкту [1]. Дає можливість досліднику працювати з безліччю реалізацій системи (1), генерує числові дані. Комплекс є зручним механізмом для перевірки, розробки, визначення області дії методів оцінювання та ідентифікації. Дає можливість порівняння дії методів, в залежності від вхідних параметрів, що дозволить вирішити задачу структуризації методів за областю дії та ефективності. Також це гнучка система, яка надає дослідникові широкий спектр програмних налаштувань [2].

Основні характеристики, що задаються чи формуються при роботі з комплексом:

- розмірності n, m і r;
- власні числа матриці A;
- число обумовленості матриці керованості по кожному входу та виходу;
- число обумовленості матриці спостережуваності по кожному входу та виходу;
- інші інваріанти і характеристики матриць A, B, C, D;
- множина реалізацій збурень і похибок вимірювань, що задовольняють нерівності:

$$\|\xi\| \leqslant \epsilon, \quad \|\acute{\eta}\| \leqslant \mu,$$

  де норми $\|\cdot\|$ відповідають просторам L_2, L_∞ та іншим;
- множина реалізацій вхідного сигналу u у вигляді: скінченого ряду Фур'є зі змінними коефіцієнтами; у вигляді кусково-постійної функції, визначеної на фіксованому інтервалі $[0, T]$; постійно збуджуючого випадкового процесу типу білого шуму.

2. Модель в дискретному часі:

$$\begin{aligned} x_{k+1} &= A^1 x_k + B^1 u_k + \xi_k, \\ y_k &= C^1 x_k + D^1 u_k + \acute{\eta}_k. \end{aligned}$$

Позначення ті ж, що й для неперервного випадку.

Матриці A^1, B^1, C^1, D^1 при дискретизації системи (1) виражаються через її параметри. Основні характеристик ті ж, що і для неперервної моделі.

Література

1. Буков В.Н. Вложение систем. Аналитический подход к анализу и синтезу матричных систем. Калуга: Изд. научной лит. Н.Ф. Бочкаревой, 2006. 720 с.
2. Ануфриев И. Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е. Н. MATHLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.: ил. ISBN 5-94157-494-0

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кабанов А.А.
Севастопольский национальный технический университет

Оценка робастных свойств систем управления через параметр сингулярных возмущений

В настоящее время для описания робастных систем управления чаще всего применяется параметрический способ описания неопределенности в виде интервального или аффинного семейства полиномов или матриц [1]. Популярности этого подхода, в первую очередь, способствовала основополагающая работа В.Л. Харитонова [2], в которой автор показал, что класс систем, в которых матрица состояния принадлежит интервальному множеству, асимптотически устойчив. Наибольшим достижением в данном направлении является графический критерий Цыпкина–Поляка, который позволяет определить радиус устойчивости интервального семейства полиномов [1]. Но, несмотря на все преимущества, данный подход имеет ряд недостатков, среди которых наиболее существенным является отсутствие дискретного аналога критерия Харитонова. Потому ясно, что эффективных методов анализа робастной устойчивости дискретных систем в настоящее время не существует.

В [3] показана возможность описания неопределенности систем на основе сингулярно возмущенных представлений. Робастные свойства систем при этом выражаются через критическое значение параметра сингулярных возмущений $\hat{\lambda}_k$, k – размерность "быстрой" компоненты вектора состояния, при котором система теряет устойчивость. Величина $\hat{\lambda}_k$ принимается за меру робастной устойчивости, ее принято называть нежесткостью, обратная ей величина $\hat{\vartheta}_k$ – жесткость – характеризует запасы устойчивости системы. В работах [3,4] показан способ определения оценок $\hat{\vartheta}_k$, $k = 1, 2$, на основе метода D-разбиения, а в последней работе авторов [5] данный подход обобщен на дискретные системы.

В настоящей работе предлагаются более простые выражения для оценок жесткости первого и второго порядков для дискретных систем. Существенным является то, что найдены дополнительные условия, при которых аналитические выражения этих оценок значительно упрощаются, и фактически сложность их нахождения не зависит от размерности "медленной" компоненты вектора состояния.

Список литературы

1. Поляк Б.Т. Робастная устойчивость и управление / Б.Т. Поляк, П.С. Щербаков. – М.: Наука, 2002, 303с.
2. Харитонов В.Л. Асимптотическая устойчивость положения равновесия семейства систем линейных дифференциальных уравнений // Диф. уравнения. – 1978. – С.2086–2088.
3. Дубовик С.А. Синтез грубых систем управления на основе сингулярно возмущенных представлений // Труды V Международной конференции "Идентификация систем и задачи управления" SICPRO'06, г. Москва, 30 января – 2 февраля 2006г. – М.:ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН, 2006. – С.2323–2333.
4. Дубовик С.А. Свойство робастности и запасы устойчивости линейных систем // Проблемы управления и информатики. – 2007. – Вып.6. – С.26–32.
5. Дубовик С.А., Кабанов А.А. Оценка робастности непрерывных и дискретных систем на основе сингулярных возмущений // Материалы четвертой международной конференции по проблемам управления, г. Москва, 26–30 января 2009г. – М.: Учреждение российской академии наук ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН, 2009. – С.583–590.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кірік О.Є., Шубенкова І.А., Яковлева А.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оптимізаційна модель функціонування комплексів підземного зберігання газу КПЗГ в Україні

Задачу оптимізації функціонування системи підземного зберігання газу в цілому можна розглядати на декількох ієрархічних рівнях: найвищому (макрорівень) – здійснюється оптимізація системи сховищ, що утворюють КПЗГ, або групи сховищ; середньому – проводиться оптимізація роботи окремих сховищ, які включені до КПЗГ, або його групи сховищ; нижньому – проводиться оптимізація роботи окремих структурних елементів сховища (установок очищення й осушення, системи "пласт-свердловини" тощо) [1].

У відповідності із заданою метою керування критеріями оптимізації функціонування такого комплексу можуть вважатись: досягнення максимальної продуктивності при відборі об'єму газу не менше визначеного рівня у заданий проміжок часу; забезпечення мінімальних сумарних експлуатаційних витрат у процесі заповнення чи випорожнення сховищ; збереження максимального потенціалу продуктивності комплексу при відборі газу. Зазначені цілі оптимізації можуть бути поєднані, наприклад, таким чином: досягнення максимальної продуктивності комплексу (групи сховищ) у заданий час у процесі відбирання об'єму газу не менше за визначений рівень [2].

Розв'язання задачі оптимізації функціонування КПЗГ відповідно до критерію досягнення мінімальних витрат у процесі заповнення або випорожнення сховищ комплексу (його групи) полягає в пошуку умовного екстремуму функції продуктивності n сховищ комплексу

$$J_{\text{КПЗГ}} = B(q_1, q_2, \ldots, q_n)$$

в області, що визначається сукупністю обмежень у вигляді нерівностей

$$\underline{q_i} \leqslant q_i \leqslant \overline{q_i}, \quad i = \overline{1,n},$$

де нижня межа зумовлюється стійкістю роботи агрегатів (зоною помпажу), а верхня – неприпустимим їх перевантаженням, за одночасного виконання умови балансу

$$\sum_{i=1}^{n} q_i + \sum_{j=1}^{m} w_j = d = \text{const},$$

де q_i – продуктивність i-го сховища, w_j – частка продуктивності j-го газопроводу.

Сформульована задача оптимізації є задачею нелінійного програмування. Для її розв'язання було застосовано метод лінеаризації [3,4], який було обрано в зв'язку з його ефективністю та точністю.

Література

1. Савків Б.П., Мудрий І.В., Пінчук С.О. Задачі оптимізації функціонування комплексів підземного зберігання газу в Україні // Нафтова і газова промисловість. – 1997. – № 6. – С. 36–39.
2. Яковлева А.П., Парфенюк О.В. Оптимізація функціонування комплексів підземного зберігання газу в Україні // XV Міжнародна науково-технічна конференція з автоматичного управління "Автоматика-2008" . Тези доповідей. Одеса. 23–26 вересня 2008. – С. 49.
3. Пшеничный Б.Н. Метод линеаризации. – М.: Наука, 1983. – 136 с.
4. Кірік О.Є. Алгоритми лінеаризації та спряжених градієнтів для нелінійних задач розподілу потоків // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – Київ, 2007. – N 3. – С. 67–73.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кириенко И.В.
Черниговский государственный технологический университет

Система параллельной оценки рисков

Риск-менеджмент в последние годы развивается в направлении создания систем управления рисками, которые бы позволили осуществлять одновременную, быструю и максимально точную оценку всех видов риска [1]. Актуальным является управление программными рисками, присущими любому IT-проекту, в силу высокой динамики изменения вероятности существующих рисков и появления новых, имеющих большое количество входных факторов.

Анализ систем управления программными рисками показывает, что на сегодняшний день не существует универсальной, свободно распространяемой и доступной системы, которая бы одновременно выполняла оценку нескольких категорий рисков с наперед заданной точностью. Рассмотренные системы, такие, как система управления рисками WelcomRisk и раздел управления рисками RiskProject, используют для оценки рисков только один математический аппарат, ограничивающий точность вычислений определенным значением и ориентированный на конкретные виды рисков. Кроме того, эти системы рассчитаны на взаимодействие с конкретной наперед заданной системой управления проектами. Актуальным является создание системы управления рисками, которая не была бы привязана ни к одной системе управления проектами, а предоставляла API для взаимодействия с любой системой управления проектами.

За основу создаваемой системы была выбрана система управления рисками RiskProject. Такие этапы, как планирование управления рисками, идентификация рисков, качественный анализ рисков, планирование реагирования на риски и мониторинг рисков в создаваемой системе остались теми же. Модернизирован был только этап количественной оценки. В предлагаемой системе для представления рисков, событий, математических аппаратов и связей между ними была разработана объектная модель. Базовый объект риска содержит параметры, характерные всем видам риска, такие как вероятность, угроза, временные ограничения и др., а производные объекты – факторы, характерные конкретному виду риска. Объекты событий содержат такие свойства как дату, название, описание и другие. Математический аппарат является объектом, который выполняет оценку риска согласно заданному алгоритму. Данные объекты могут подключатся к системе как библиотеки-плагины, позволяя тем самым получить более точную оценку риска, чем та, которую предоставляет примененный по умолчанию в системе математический аппарат. Результатом выполнения риска является событие, при возникновении которого необходим одновременный перерасчет вероятностей других рисков. Поскольку факторы, необходимые для расчета одного риска, не влияют на факторы других, то становится возможным применение параллельных вычислений для одновременной оценки рисков. Параллельная оценка заключается в расчете каждого вида риска в независимом потоке и дальнейшем построении главной таблицы рисков, которая содержит информацию об условии возникновения, потенциальном эффекте и ожидаемой величине риска. Информация для данной таблицы рассчитывается исходя из вероятности, угрозы и дополнительных, индивидуальных для каждого вида риска, параметров.

Таким образом, предложенная система позволяет эффективно проводить количественную оценку рисков программных проектов, выполняя ее параллельно, что важно при высокой динамике изменения рисков. Применение объектной модели существенно упрощает обработку рисков и математических аппаратов, позволяя добавлять в систему новые объекты, что дает возможность свободно расширять систему, добавляя в нее новую функциональность.

Список литературы

1. A. J. Dorofee, J. A. Walker, C. J. Alberts et al, Continuous Risk Management Guidebook

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ковальова В.В.
НТУУ "КПІ" ФММ

Динаміка розвитку малого підприємства, що використовує фінансово-кредитні ресурси

Мале підприємництво – це найдемократичніший суспільний сектор національної економіки, який практично нічого не коштує бюджету, але забезпечує значну частку обсягу виробленої продукції держави та переважну частку робочих місць [1]. Основні принципи застосування економіко-математичного аналізу до діяльності малих підприємств закладено, зокрема, в роботі [2]. Модель в роботі [2] дозволяє досліджувати динаміку розвитку малих підприємств в залежностіі від комбінованих схем фінансування малих підприємств, умов доступності кредитів, а також визначити оптимальну стратегію фінансування малих підприємств.

Однак, прибуток малого підприємства, а значить і розвиток, залежить від степені реалізації вироблюваної продукції, тому виникає необхідність узагальнення запропонованої в [2] моделі на цей практично важливий випадок. Модель, яку ми застосовуємо, відрізняється від моделі [2] тим, що буде врахований ризик, пов'язаний із реалізацією виробленої продукції. З урахуванням зроблених припущень модель функціонування малого підприємства може бути представлена за допомогою системи рівнянь (1–7).

$$p = \frac{\overline{P(t) - P_R(t)}}{P(t)}, \quad 0 \leqslant p \leqslant 1, \quad (1) \qquad M(t) = M^{\text{об}}(t) - N(t), \quad (4)$$

$$P(t) = fA(t), \quad (2) \qquad N(t) = \tau_2 k_\Lambda M(t), \quad (5)$$

$$M^{\text{об}}(t) = (1 - p - c)P(t) - \hat{s}(t), \quad (3) \qquad I(t) = \lambda K(t), \quad (6)$$

$$\frac{dA}{dt} = \xi(M(t) - \hat{S}(t)) + (1 + \lambda)K(t) - \mu A(t), \quad (7)$$

де $P_R(t)$ – реалізована продукція у вартісному вимірі; $P(t)$ – випуск продукції у вартісному вимірі; p – частка випущеної продукції, що може бути не реалізована; f – показник фондовіддачі; A – вартість основних виробничих фондів; $M^{\text{об}}(t)$ – загальний прибуток підприємства; c – гранична собівартість продукції; $\hat{s}(t)$ – показник процентних платежів; $M(t)$ – величину чистого прибутку; $N(t)$ – податкові відрахування; τ_2 – ставка оподаткування на прибуток підприємства; k_Λ – коефіцієнт, що характеризує співвідношення загального й чистого прибутку підприємства; $I(t)$ – державні інвестиції; λ – коефіцієнт співвідношення державного фінансування та об'єму кредиту $K(t)$; ξ – частка чистого прибутку, що відраховується на реінвестування $0 \leqslant \xi \leqslant 1$; $\hat{S}$ – розмір погашення основного боргу; μ – коефіцієнт вибуття основних фондів $0 \leqslant \mu < 1$.

З рівнянь (1–6) випливає

$$\frac{dA}{dt} = \gamma A(t) + (1 + \lambda)K(t) - \xi(b\hat{s}(t) - \hat{S}(t)), \quad (8)$$

де $\gamma = (\xi a - \mu)$, $a = (1 - p - c)f/(1 + k_2\tau_2)$.

Розв'язок рівняння (8) залежить від вигляду функцій $K(t)$, $\hat{s}(t)$, $\hat{S}(t)$, які визначаються умовами кредитування.

Висновки. Дана модель має практичну значимість. Основні положення та висновки дослідження можуть бути застосовані у сфері стратегічного планування й аналізу діяльності малих підприємств, а також дають можливість проаналізувати динаміку розвитку малого підприємства залежно від різних умов кредитування.

Література

1. http://www.kmu.gov.ua
2. Егорова Н.Е., Хачатрян С.Р. Применение дифференциальных уравнений для анализа динамики развития малых предприятий, использующих кредитно-инвестиционные ресурсы /Экономика и математические методы, 2006р., том 42, №1, с. 50–67.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Козічева О.В.
НТУУ "КПІ" ФММ

Моделювання тарифу на послуги телекомунікаційного підприємства

Ринок інтернет-послуг стрімко розвивається. Конкуренція технологій, конкуренція операторів зв'язку змушують дуже зважено ставитись до капітальних витрат на розвиток мереж, до маркетингової, а також тарифної політики. Рівняння на передових зменшує ризик, але призводить до втрати нових сегментів ринку та втрати доходів. У зв'язку з цим прогнозування і моделювання процесів розвитку послуг є необхідним.

Постановка математичної задачі

Для визначення тарифу на послуги необхідно проаналізувати такі показники як: кількість абонентів фірми, статті витрат, які несе фірма при реалізації своїх послуг, доходи від продажу, прибуток, який отримувала фірма впродовж періоду свого функціонування на ринку, а також фактори які сприяють споживанню даної послуги, і навпаки ті, що спонукають споживачів відмовитись від користування нею. Для аналізу використовується статистика доходів фірми за кожен місяць від заданої кількості клієнтів. Таким чином маємо комплексну задачу оцінки факторів впливу на прибуток фірми, в результаті якої отримаємо оптимальний тариф.

Математична модель

Розглянемо застосування детермінування при математичному моделюванні на основі балансних диференціальних рівнянь. Цей метод потребує урахування багатьох факторів, що впливають на залежні змінні (такі як кількість абонентів, прибуток) у вигляді функціональних залежностей. Основною вимогою при застосуванні цього метода є умова стійкого попиту на товар чи послугу. Суть методу диференціальних рівнянь для моделювання інтернет-послуг полягає в знаходженні приросту залежних змінних за певний період часу під впливом різноманітних факторів (потреби, тарифи, реклама, витрати, тощо). Найбільш результативними для аналізу є такі залежні змінні, як кількість абонентів, що користуються послугою інтернет різних операторів n_i та прибуток P_i.

$$\begin{cases} \dfrac{dn_i}{dt} = W_{0i}n_0 + \sum\limits_j (W_{ji}n_j - W_{ij}n_i), \\ \dfrac{dP_i}{dt} = D_i(n_i, \beta) - R_i(n_i, P_i, \alpha), \end{cases}$$

де W_{01} – швидкість приросту абонентської бази (ймовірність переходу) з числа потенційних користувачів n_0, що не користувались послугою раніше; W_{ij}, W_{ji} – ймовірність переходу від оператора до оператора; $D_i(n_i, \beta)$ – доходи i-го оператора, що залежать від числа абонентів, прибутку та інших факторів. Система рівнянь являється нелінійною оскільки коефіцієнти W, D та R є функціями n і P.

В результаті моделі отримаємо прибуток провайдера від реалізації послуг. Результати дозволяють спрогнозувати майбутній прибуток підприємства, накладаючи тренд отриманих значень на заданий статистичний ряд доходів, описаний моделлю ARCH в загальному вигляді. На основі отриманих результатів визначаємо тариф на послугу.

Література

1. Пуговкин А.В., Венокурова Е.А., Леднева И.А. "Математическое моделирование регионального рынка интернет-услуг" *Технические науки* УДК 654.02.
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С., "Прикладная статистика и основы эконометрики", – М.: ЮНИТИ, 1998.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Колесник Т.А.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Застосування методу кластерного аналізу для створення систем рейтингових оцінок

Вступ. В даній роботі описані методи вибору змінних: толерантність, критерії вибору та статистика F-включення. Ці методи дозволяють визначити ті змінні, які краще за інші допомагають створити рейтингові оцінки.

Постановка задачі

На основі вхідних даних об'єкта (прибуток, сімейний стан і т.п.):

- Підібрати оптимальний набір змінних, необхідних для створення рейтингових оцінок.
- Побудувати систему рейтингових оцінок, застосувавши метод кластерного аналізу.

Тест толерантності

Тест толерантності забезпечує точність. Змінна з малою толерантністю може привести до помилок при знаходженні матриці, необхідних для побудови класифікаційної функції.

$$\mathrm{TOL}_i = \begin{cases} 0, & w_{ii} = 0, \\ w^*_{ii}/w_{ii}, & i \text{ не в анализе и } w_{ii} \neq 0, \\ -1/(w^*_{ii} w_{ii}), & i \text{ в анализе и } w_{ii} \neq 0. \end{cases}$$

де w^*_{ii} – елементи матриці W; w_{ii} – елементи матриці W.

Статистика *F*-включення/виключення

Якщо величина статистики F-включення мала, то вона не дає достатньо великого внеску в розбиття між класами.

$$F_i = \frac{-(w^*_{ii} - t^*_{ii})(n - q - g)}{w^*_{ii}(g - 1)},$$
$$F_i = \frac{(w^*_{ii} - t^*_{ii})(n - q - g + 1)}{t^*_{ii}(g - 1)}.$$

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Колесник Т.А.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Моделювання перехідних процесів у системах із стійким розвитком

Соціальний та економічний прогрес в індустріальному суспільстві йде по шляху нарощування об'ємів виробництва матеріальних благ та отримання економічної користі будь-якою ціною. В таких умовах охорона природи виявляється справою, підкореною економічному розвитку, що унеможливлює впровадження стійкого розвитку. Суспільство стійкого розвитку – це якісно нова фаза пост індустріального суспільства. При переході до суспільства зі стійким розвитком, соціально-економічний прогрес повинен акцентувати увагу не тільки на нарощуванні об'ємів виробництва, але й в зміненні відношення людини до себе самого і до свого місця в навколишньому світі.

Нові реалії потребують корінного змінення системи управління соціальним розвитком, котре може вирішити основні накопленні соціальні проблеми і представити соціальну альтернативу, яка б забезпечувала перехід до стійкого розвитку. В основі такої системи можна запропонувати індекс соціального розвитку (ІСР). ІСР підраховується в результаті агрегування деревоподібної системи показників, які розбиті на чотири наступних блока: матеріальний розвиток, розвиток інтелектуальних ресурсів, захисту життєдіяльності та розвиток людських ресурсів. Система проміжних, агрегованих показників, основані на початковій групі базових показників, от нормованих для наступної інтеграції. Початкова група складається з більш ніж 50-ти різнопланових базових соціометричних величин, які призвані відображати основні сторони соціального та економічного розвитку населення досліджуваного регіону. Процедура інтегрування показників проводиться методом розрахунку середньо геометрично звішених величин, кожна з яких представляє собою критичну величину по відношенню до всієї системи своїх сводних величин. Таким чином в системі оцінок соціального розвитку реалізується принцип відповідальності кожного критичного елементу. Причому кожний показник має свою вагову ступінь, яка встановлюється із застосуванням спеціальної процедури, наприклад, методом попарного порівняння.

Таким чином, досягається максимальна об'єктивізація суб'єктивного уявлення про соціальне благо, наближена до конкретних умов регіону та виражена в раціональному числовому вимірі.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кологривов Я.І.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Дослідження періодичних закономірностей сталого розвитку в контексті великих економічних циклів Кондратьєва

Видатний російський вчений М.Д. Кондратьєв в 20-х роках XX століття висунув припущення про існування "великих економічних циклів" в ринкових економіках капіталістичних країн. В результаті дослідження Кондратьєв виділив наступні великі цикли (К-цикли):

	Підйом	Спад
1-й К-цикл	1789–1814 рр.	1814–1849 рр.
2-й К-цикл	1849–1873 рр.	1873–1897 рр.
3-й К-цикл	1897–1920 рр.	

За його розрахунками, в кінці 20-х на початку 30-х років XX ст. повинен початися новий довгохвильовий спад. Так і трапилось, про що сповістив крах Уолл-стріту в 1929 р. Наступна криза 70-х років отримала назву стагфляції. Сьогодні ми є свідками нової кризи на спадаючій хвилі п'ятого К-циклу і знову співпадіння з прогнозами Кондратьєва є незаперечними. [1]

За Кондратьєвим, границею циклів служать стики вичерпання дієздатності старих капітальних благ та початок будівництва та функціонування нових засобів виробництва, здатних діяти на принципіально новій техніко-технологічній та організаційно-структурній основі, створюючи принципіально нові блага довгого використання. [0]

Вже остаточно зрозуміло, що технологічний уклад п'ятого К-циклу вичерпано. Ця криза (як і попередні), очистить економіку від усього неспроможного і застарілого. Тому, починаючи немов би з чистої сторінки, необхідно зосередитись на впровадженні нових технологій, сукупність яких створить новітню економіку. Але при виборі технологій необхідно зважити на концепцію сталого розвитку, яка з кожним днем стає все більш популярною. Оскільки лише криза здатна знищити технології, що суперечать цій концепції (навряд чи підприємець відмовиться від свого бізнесу, який приносить йому прибуток навіть за умови небезпечності останнього по відношенню до суспільства, принаймі до сьогодні ми цього ще не помітили), то починаючи з початку не варто робити помилок наших попередників. А також необхідно знайти відповідь на питання чи можливий взагалі розвиток країн з ринковими економіками без криз? Чи можливий сталий розвиток економіки з використанням ручного регулювання в довготривалій перспективі?

Аналізуючи пояснення М.Д. Кондратьєва з приводу причин криз, стає зрозуміло, що саме впровадження нових технологій дозволяє економіці вийти з кризи, і постає питання чи не логічним було б впровадження цих новітніх технологій заздалегідь, до початку спаду економіки? Власниками технологій, які створюють певний технологічний уклад є невелика група найбагатших, а, відповідно, і найвпливовіших людей і навряд чи вони погодяться недоотримати свої майбутні прибутки через впровадження нових конкурентних технологій навіть за умови, що вони також будуть власниками останніх. Сьогодні такі власники скуповують патенти майбутніх технологій і закривають їх в сейфи, оскільки існуюча технологія поки що приносить шалені прибутки.

Сьогодні основним завданням науковців повинен бути пошук технологічних тенденцій, які виведуть світову економіку з сучасної кризи. А також пошук механізму регулювання технологічного укладу таким чином, щоб економіка розвивалася безкризово.

Література

1. Згуровський М.З. Болісне одужання через кризу // Дзеркало тижня – 2008 – № 47 (726).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Коломієць Д.Р., Джигирей І.М.
НТУУ "КПІ"

Оцінювання екологічної керованості регіонів України з використанням принципу близькості до мети

Індикатори є основою для прийняття рішень у багатьох напрямках, що є загальновідомим фактом. Індикатори сприяють переносу знань фізичних і соціальних наук у керовані інформаційні системи, які забезпечують процес прийняття рішень. За допомогою індикаторів можна виміряти, оцінити й проаналізувати прогрес у досягненні цілей сталого розвитку [1]. Серед існуючих систем індикаторів сталого розвитку можна виділити індекс екологічної керованості (EPI, Environmental Performance Index), що зосереджений не лише на оцінюванні екологічної сталості, але й дозволяє проаналізувати ефективність екологічної політики окремих країн, а саме: ◊ визначити пріоритетні екологічні проблеми, ◊ відслідковувати рівень забруднень і ефективність керування природними ресурсами, ◊ висвітлити, які рішення й дії призвели до позитивних зрушень, ◊ виявити неефективне керування, ◊ забезпечити порівняльний аналіз, визначення лідерів й аутсайдерів, ◊ виявити найкращі практики й успішні моделі екологічного керування [2].

Запропонований регіональний індекс екологічної керованості, який концептуально опирається на систему оцінювання EPI, враховує національні пріоритети в екологічній політиці та використовує наявну мережу моніторингу як джерело вихідних даних. Індекс оцінювання регіональної екологічної керованості, як і базовий EPI, містить дві категорії "Екологічне здоров'я" (загальна мета – зниження екологічного навантаження на здоров'я людини) і "Продуктивні природні ресурси" (загальна мета – охорона екосистем і природних ресурсів), які у свою чергу включають набір індикаторів сталого розвитку. Оцінювання ефективності природоохоронних заходів, таким чином, здійснюється в основному за екологічними та соціальними результатами – скороченням захворюваності людей, зростанням тривалості життя, зниженням негативних впливів на природу, покращанням стану флори та фауни, зменшенням витрати природних ресурсів тощо. Для оцінювання екологічної керованості використовується принцип "близькість до мети": призначаючи цілі й вимірюючи близькість відповідного показника оцінюваного об'єкту (регіону України) до мети, регіональний індекс екологічної керованості забезпечує реальний фундамент для політичного аналізу й рамки для оцінювання ефективності керування природоохоронною діяльністю.

Адаптація індексу екологічної керованості для оцінювання регіонів України вимагає не тільки модифікації набору індикаторів, їх узгодження та обґрунтування з метою використання на суб-національному рівні, але й отримання абсолютних зафіксованих цілей, до яких необхідно прагнути. У визначенні значень цілей для індикаторів зокрема керувались діючими нормативами гранично допустимої концентрації хімічних речовин у ґрунтах, для водних об'єктів та повітря населених місцевостей. Необхідно також відзначити, що значення деяких цілей були отримані на основі Цілей Розвитку Тисячоліття для України [3], що адаптовані з урахуванням особливостей національного розвитку нашої країни.

Література

1. Статюха, Г.А. Проблемы построения метрик устойчивого развития для системного применения в оценивании взаимодействия общества с окружающей средой [Текст] / Г.А. Статюха, И.Н. Джигирей, Б.Н. Комаристая // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2008. – № 6/4 (36). – С. 19–26.
2. The 2008 Environmental Performance Index Report [Electron. resource] // Yale Center for Environmental Law and Policy of Yale University. – Access link: http://www.epi.yale.edu.
3. Україна 2015. Цілі розвитку тисячоліття [Електрон. ресурс]: – Режим доступу: http://www.ukraine2015.org.ua/.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Коломиец В.М.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Визначення параметрів сітки свердловин для видобутку біогазу з полігонів твердих побутових відходів на основі аналізу складних систем різної природи

Отримання дешевої енергії, зниження емісії парникових газів у атмосферу, за умовами Кіотського протоколу – такі задачі вирішуватиме установка для отримання біопалива на полігоні твердих побутових відходів (ТПВ) [2,4].

У зв'язку із розвитком даного напрямку виникає комплекс проблем, які потребують системного підходу [2]. До таких проблем можна віднести: якісна та кількісна оцінка процесу утворення і отримання біогазу з полігонів ТПВ, оцінка доцільності установки системи збирання біогазу та ін. Після більш детального розгляду цих питань було визначено, що зазначені вище проблеми тим чи іншим чином пов'язані із сіткою свердловин. Тому, виділивши екстенсивний та інтенсивний напрямки видобутку біогазу, слід зосередити зусилля на вивченні механізму взаємодії системи "полігон-свердловина", в умовах недостатньо повної інформації про біологічні та хімічні процеси на спеціалізованому звалищі і про інтенсивність добутку за допомогою свердловин, із різними видами перфорованих поверхонь.

Для вивчення зазначеної вище системи використано конструктивні системи реальних об'єктів та практичний досвід експертів. На даному етапі роботи ми намагались вирішити питання науково обґрунтованого розрахунку параметрів сітки розташування свердловин на основі методик розрахунку одиночних та групових блискавковідводів і заземлювачів [1,3]. Пропозиція ґрунтується на конструктивній схожості блискавковідводів і конструкцій свердловин та принципу дії заземлювачів і перфорованих труб свердловин.

Застосувавши такий підхід, можна абстрагуватись механізмів утворення газу та великої кількості проміжних дослідів і тим самим перенести конструктивні параметри газодобувної системи на нові полігони з урахуванням особливостей місцевих та конкретного полігону.

Література

1. Веников В. А. Теория подобия и моделирование (применительно к задачам электроэнергетики)/ В.А. Веников. – Издание 2, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1976. – 480 с.
2. Гелетуха Г.Г. Обзор технологий добычи и использования биогаза на свалках и полигонах твердых бытовых отходов и перспективы их развития в Украине/ Г.Г. З.А. Марценюк // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1999. №4. – С. 6–14.
3. Луковников А.В. Охрана труда /А.В. Луковников, В.С, Шкрабак – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 319 с.
4. Geletukha J.B. G. Bioenergy in Ukraine: State of the Art and Future Development/ J.B. G.Geletukha, T. Zhelyezna, Yu. Matveev, S. Tishayev //12th European Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. – Amsterdam. – 17–21 June 2002. – p. 1371–1374.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Коновалова О.М.
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

Інформаційні технології комп'ютерного моделювання задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією

Експлуатація конструкцій з композитів, а також необхідність створення нових матеріалів з наперед заданою поведінкою в умовах дії динамічних навантажень вимагає дослідження поширення хвиль у таких неоднорідних системах. Згідно теорії міжфазової взаємодії представницький елемент композитного середовища складається з трьох областей: матриці, армуючої компоненти та міжфазового утворення. Більшість існуючих досліджень задач динаміки композитів виконуються при одному суттєвому спрощенні – товщина міжфазового прошарку приймається рівною нулеві. У зв'язку з цим виникає необхідність вивчення коливань композитних систем з урахуванням наявності та властивостей міжфазового утворення на межі поділу компонентів композитного матеріалу, а також аналізу впливу цього прошарку на форму та динаміку коливань. Для оцінки кількісної сторони вказаних процесів необхідно провести відповідне математичне і комп'ютерне моделювання. Рівень розвитку сучасної комп'ютерної техніки та суперкомп'ютерних обчислень відкриває можливості для дослідження просторових нелінійних динамічних задач, що містять в собі значні об'єми даних. Ефективність розв'язування таких задач часто досягається за допомогою паралельних обчислень [2].

Щоб скористатись можливостями комп'ютерного моделювання для реалізації динамічних моделей, необхідно мати відповідне сучасне програмне забезпечення. Нами проведений аналіз програмних засобів, призначених для розв'язування задач, що описуються диференціальними рівняннями в частинних похідних. Цей аналіз свідчить про те, що жодне з відомих нам середовищ в повній мірі не відповідає висунутим вимогам. Тому актуальною є розробка програмного комплексу для комп'ютерного моделювання задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією компонентів. Основні вимоги до такого програмного середовища визначаються як загальними вимогами до застосованих алгоритмів та їх реалізації, так і специфікою самих математичних моделей задач механіки композитів з урахуванням міжфазових прошарків.

З порівняльного аналізу чисельних методів для динамічних задач, проведеним в [5], можна зробити висновок про те, що найефективнішим методом розв'язування задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією є метод скінчених елементів (МСЕ). Тому програмне середовище для моделювання вказаних задач повинно відповідати основним етапам обчислень за МСЕ. Систему комп'ютерного моделювання задач динаміки композитів з міжфазовими утвореннями доцільно реалізувати у вигляді пакету програм, побудованих з використанням модульного принципу організації. Нами [1–4] розроблений програмний засіб, призначений для розв'язування за допомогою МСЕ лінійних та нелінійних задач динаміки композитів з урахуванням міжфазової взаємодії компонентів. Всі програми реалізовані на мові програмування середовища MATLAB та об'єднані в єдиний пакет прикладних програм (Toolbox) для моделювання задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією.

Література

1. Коновалова О.М. Комп'ютерне моделювання умов спряження компонентів при тепломасопереносі в композитах / О.М. Коновалова, В.М. Середенко // Вісник Черкаського університету. Серія "Прикладна математика". – 2006. – №83. – С. 72–78
2. Коновалова О.Н. Математическое и компьютерное моделирование динамических процессов в композитных средах / О.М. Коновалова // Кибернетика и системный анализ. – 2008. – 44, № 5. – С. 127–134.
3. Середенко В. Комп'ютерне моделювання задач динаміки композитів з міжфазовою взаємодією компонентів / В. Середенко, О. Коновалова // Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика – 2006. – Вип. 11. – С. 193–202.
4. Середенко В.М. Комп'ютерно-математичне моделювання задач динаміки міжфазової взаємодії в композитах / В.М. Середенко, О.М. Коновалова // Вісник Київського університету. Серія: фізико-математичні науки. – 2007. – Вип. № 1. – С. 188–191.
5. Флетчер К. Численные методы на основе метода Галёркина / Флетчер К.; пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 352 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Коновалюк М.М.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

До оцінювання якісних характеристик інформації

Оцінювання якості інформації є найменш дослідженим в наукових дисциплінах, пов'язаних з інформацією – теорії прийняття рішень, теорії оптимального управління.

В роботі [1] запропоновано процедуру класифікації множини ситуацій за якісними характеристиками інформованості та розроблено прийоми і процедури розпізнавання належності S_k із заданої множини S_0 ситуацій до певного класу об'єктів із введеної класифікації при аналізі функціонування великих технічних систем, якими керує особа, що приймає рішення.

В даній роботі в результаті проведених досліджень детально розглянуто питання класифікації ситуацій за інтегральним показником інформованості при нечіткій інформації. Запропонувавши конкретний вигляд функції належності ситуації, наведене математичне формулювання та розв'язок задачі класифікації ситуацій.

Наведено математичний опис та розв'язання задачі переходу від нечіткої множини ситуацій до чіткої множини ситуацій за допомогою параметра α – деякого рівня заданої нечіткої множини. Введення параметра α дозволяє проводити класифікацію за класами завдяки однозначному визначенню значень показників інформованості для конкретної ситуації.

Створений програмний продукт, який дозволяє:

- визначити допустимий період часу на формування, прийняття і реалізацію рішення;
- визначити показники інформованості (повноти $I_{\text{П}}(t)$, достовірності $I_{\text{Д}}(t)$, своєчасності $I_{\text{Т}}(t)$) для особи, що приймає рішення, через допустимий період часу на формування, прийняття і реалізацію рішення;
- визначити інтегральний показник інформованості особи, що приймає рішення

$$I_{\text{S}}(t) = I_{\text{П}}(t) I_{\text{Д}}(t) I_{\text{Т}}(t);$$

- класифікувати та розпізнати ситуацію за інтегральним показником інформованості;
- класифікувати та розпізнати ситуацію за умов нечіткої інформації.

Література

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.:Видавнича група BHV, 2007. – 544с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Kordzadze T.Z.
Akaki Tsereteli State University

The Growth-volatility relationship

The last years witnessed a general trend of incoming output growth rates and declining economic volatility in the majority of countries. GARCH time series studies examine the relationship by measuring real variability by the conditional variance of output growth.

Let y_t follow an autoregressive (AR) process augmented by a "risk premium" defined in terms of volatility

$$\Phi(L)y_t = \phi_0 + kg(h_t) + \varepsilon_t \tag{1}$$

with $\varepsilon_t \equiv e_t h_t^{1/2}$, where by assumption the finite order polynomial $\Phi(L) \equiv \sum_{i=1}^{p} \phi_i L^i$ has zeros outside the unit circle. In addition, $\{e_t\}$ are independent, identically distributed random variables with $E(e_t) = E(e_t^2 - 1) = 0$. By h_t – denoted the conditional variance of the output growth series $\{y_t\}$. It is positive with probability one and is a measurable function of Σ_{t-1}, which in turn is the sigma-algebra generated by $\{y_{t-1}, y_{t-2}, \dots\}$. That is, $(y_t \mid \Sigma_{t-1}) \sim (0, h_t)$. Furthermore, we need to choose the form in which the time-varying variance enters the specification of the mean to determine the "risk premium". This is a matter of empirical evidence. In the empirical results that follow we employ three specifications for the functional form of the "risk premium". That is, we use $g(h_t) = h_t$, $g(h_t) = \sqrt{h_t}$ or $g(h_t) = \ln(h_t)$.

Moreover, h_t is specified as an APARCH(1,1) process with lagged inflation included in the variance equation

$$h_t^{\frac{\delta}{2}} = w + \alpha h_{t-1}^{\frac{\delta}{2}} f(e_{t-1}) + \beta h_{t-1}^{\frac{\delta}{2}} + \gamma y_{t-1} \tag{2}$$

with

$$f(e_{t-1}) \equiv [|e_{t-1}| - \varsigma e_{t-1}]^{\delta}, \tag{3}$$

where δ ($\delta > 0$) is the "heteroscedasticity" parameter, α and β are the ARCH and GARCH coefficient respectively, and ς ($|\varsigma| < 1$) is the leverage coefficient. Within the APARCH model, by specifying permissible values for α, β, γ_l, ς and δ in (2), it is possible to nest a number of the more standard ARCH and GARCH specifications. In order to distinguish the general model in (1) from a version in which $k = \gamma_l = \varsigma = \beta = 0$, we will hereafter refer to the former as APGARCH-in mean-level (APGARCH-ML) and the latter as PARCH.

Monthly data on output growth in Georgia have been used to examine the possible relationship between growth and its uncertainty.

References

1. Blackburn, K., Pelloni, A., 2004. On the relationship between growth and volatility. Economics Letters 83, 123–127.
2. Ding, Z., Granger, C.W.J., Engle, R.F., 1993. A long memory property of stock market returns and a new model. Journal of Empirical Finance 1, 83–106.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Косенко А.Л.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" ФДВПО

Использование понятия социального капитала при реализации концепции устойчивого развития

1. Впервые выражение "социальный капитал" появилось в 1916 году. Этот термин использовался для описания "тех значимых обстоятельств, которые влияют на повседневную жизнь каждого". Сущевствует необходимость воспитания доброй воли, братства, симпатии друг к другу и умения налаживать социальные отношения среди людей, которые "образуют социальную единицу". Социальное единство служит определяющим фактором экономического процветания и устойчивого развития общества.
2. В социальном капитале Украины фиксируется определенное противоречие. Люди мало доверяют государству, однако это не значит, что они автоматически пытаются решать свои практические проблемы в общественных организациях и политических партиях, как это делается в странах Запада. Отсутствие социального капитала вредит доверию и совместным действиям.
3. Проблема упадка социального капитала в Украине из-за отсутствия у людей доверия к институтам, формирующим социальный капитал. Имитация социальной активности и искусственных гражданских организаций отбили у людей желание и даже сформировали отвращение к публичной активности на уровне участия в общественных организациях.
4. Объяснение упадка социального капитала состоит в том, что общества в процессе трансформации становятся более индивидуалистичными и более заинтересованными в "поиске идеального "я"". Основными признаками этого являются распад традиционной семейной жизни и изоляция индивидов в обществе. Низкий уровень социального капитала также связан с распространенностью негативного социального капитала, проявляющегося в коррупции, мошеничестве и преступности.
5. В районах с высоким социальным капиталом улицы и подъезды чище и люди дружелюбнее, а в целом – безопаснее. Выгоды, приносимые высоким социальным капиталом в организациях включают: лучшее распространение знаний в организации; низкие транзакционные издержки; низкая текучесть кадров; большая организованность действий благодаря стабильности в организации и взаимопониманию. Можно сделать вывод, что общества с высоким социальным капиталом меньше страдают от преступности, образованней и лучше развиваются экономически. Социальное взаимодействие позволяет людям создавать сообщества, помогать друг другу, создавая и укрепляя социальную ткань.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Костєєв Є.Є.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Портфельний аналіз в умовах невизначеності та вплив чинних подій на поведінку фінансового ринку

Будь-яке підприємство як складна економічна система функціонує цілеспрямовано, тобто завжди має певну мету діяльності. Засобом досягнення мети є стратегії, котрих, як правило, на практиці може бути кілька. У такому разі постає проблема вибору найефективнішої стратегії, яка забезпечує оптимальне (з найменшими витратами чи в найкоротші строки) досягнення поставленої мети. Вибір здійснюється за результатами порівняльного аналізу альтернативних стратегій. А це означає, що насамперед слід визначити набір параметрів, за якими оцінюватиметься ефективність цих стратегій.

Доречно передовсім розглядати фінансові стратегії, для аналізу яких важливими є два параметри: прибуток і ризик. Це твердження ґрунтується на концептуальних засадах теорії портфеля. Зазначимо, що в сучасному світі, де ризикованість діяльності постійно зростає, такий підхід до визначення ефективності фінансових стратегій та прийняття управлінських рішень знайшов широке застосування в міжнародній банківській практиці.

Беручи загалом, ризиком називають непевність досягнення очікуваного результату. Ризик відображає міру відхилення від поставленої мети і пов'язується насамперед з несприятливим розвитком подій. В економічній діяльності – це збитки, збільшення витрат, недоодержання прибутків, утрата капіталу. Очевидно, що економічні ризики в тій чи іншій мірі властиві діяльності всіх суб'єктів ринкових відносин. Повністю позбутися ризиків неможливо, але ними можна і треба свідомо керувати, пам'ятаючи про те, що всі види ризиків взаємозв'язані і їхній рівень постійно змінюється під впливом динамічного оточення.

Результатом роботи стало розроблення аналітичних методів дослідження деяких багатокритеріальних моделей управління ризиками. Розглянуто клас задач, де критеріями є лінійна, достатньо визначена квадратична форма, корінь квадратний з неї, а сума невід'ємних координат допустимих векторів дорівнює одиниці. Методом лінійної згортки критеріїв параметризовано множину Парето для дво- та трикритеріальних задач. Одержано аналітичний розв'язок важливих задач портфельної теорії. На базі поняття ризику, як ймовірності неперевищення лінійною формою деякого граничного значення, побудовано та досліджено ряд стохастичних моделей з детермінованими та ймовірнісними обмеженнями. Аналітично розв'язано ряд практичних задач оптимізації структури портфеля цінних паперів щодо випадку нормального розподілу коефіцієнтів лінійної форми. Знайдено аналітичні оцінки допустимої суми кредитів, яка не порушує стабільності роботи кредитної установи.

Література

1. Л.Крушвиц, Д.Шефер, М. Шваке – Финасирование и инвестиции // Под общей редакцией З. А. Сабова и А. Л. Дмитриева. – СПБ Питер. 2001 – 320 с.
2. Приварнікова А.О. Чисельний метод побудови оптимальної структури портфеля цінних паперів при некорельованих прибутках // Вісник Державного Університету "Львівська політехніка". Прикладна Математика. – 1998. – №337. – Том 2. – С. 380 – 383.
3. Приварнікова А.О. Побудова множини оптимальних портфелів цінних паперів шляхом лінійної згортки критеріїв максимальної прибутковості і мінімального ризику // Вісник Запорізького державного університету. Фізико-математичні науки. Біологічні науки. – 1999. – №2. – С. 113–117.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Костенко К.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Визначення параметрів розповсюдження геомагнітних збурень

В рамках дослідження впливу потужних атмосферних процесів на іоносферу вивчались закономірності розповсюдження атмосферних гравітаційних хвиль [1] від нижніх шарів атмосфери до супутникових висот. Виходячи з експериментального підтвердження факту генерації АГВ потужними тропічними ураганами (тайфунами), проводиться вивчення впливу таких АГВ на іоносферу за допомогою збурень геомагнітного поля. Інформація про збурення міститься в даних вимірів наземних магнітних обсерваторій.

Перший етап даної задачі – це детектування змін характеру варіацій геомагнітного поля [2].

На другому етапі ставиться задача визначення параметрів розповсюдження геомагнітних збурень – напрямку та швидкості. За основу взята технологія аналізу мультисупутникових даних (multi-spacecraft data analysis technique) [3], яка дозволяє ідентифікувати в полі хвиль тривимірні електромагнітні структури. В залежності від кількості супутників, дані яких використовуються, можна визначити весь потрібний набір параметрів або лише деяку його частину.

Описані в [3] методи адаптуються для використання результати вимірів, які отримані від наземних магнітних обсерваторій, замість супутникових даних.

Література

1. Yu.G. Rapoport, M. Hayakawa, O.E. Gotynyan, V.M. Ivchenko , A.K. Fedorenko, Yu.A. Selivanov et all. Interaction of unstable modes of ionospheric plasma and modes of neutral atmosphere, Abstracts of International Workshop on Seismo-Electromagnetic Phenomena (IWSEP2007), Nov. 6–7, Bandung, Indonesia, p.49, 2007.
2. Костенко К.А. Методы целевой обработки геофизических данных // Системный анализ и информационные технологии: Материалы X международной научно-технической конференции (20–24 мая 2008 г., Киев). – К.: НТУУ "КПИ", 2008 – с. 90
3. Gotz Paschmann, Patrick W. Daly Analysis Methods for Multi-Spacecraft Data. – ESA Publications Division, 1998. – 536 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Крайовський В.Я., Литвин В.В., Шаховська Н.Б.
Національний університет "Львівська політехніка"

Використання онтологічного підходу та просторів даних для автоматизованого реферування текстових документів

Значні обсяги текстової інформації, яку необхідно опрацювати, приводить до побудови програмних засобів, які б дозволяли здійснювати автоматизоване реферування цієї інформації. Існує два підходи до рішення цієї задачі [1]. У першому підході видобувається невелика кількість фрагментів, у яких якнайповніше поданий вміст документа. Це можуть бути пропозиції, що містять терми запиту; фрагменти пропозицій з оточенням термів декількома словами та ін. Під час другого підходу реферування є синтезованим документом у вигляді короткого вмісту. Реферат, сформований відповідно до першого підходу, якісно поступається отриманому під час другого підходу. Однією з проблем, що виникає під час синтезу, є відсутність засобів семантичного аналізу і синтезу тексту природною мовою, тому сервіси реферування орієнтовані або на вузьку предметну область, або вимагають участі людини.

Для підвищення ефективності автоматизованого реферування текстових документів нами пропонується використовувати простори даних, як засіб інтеграції інформаційних ресурсів та онтології предметних областей (ПО) для визначення важливості понять та термінів ПО [2]. Очевидно, що у склад реферату повинна входити інформація про ті поняття для яких коефіцієнт важливості є вищим. Виходячи з цієї точки зору, нами дано такі поняття простору даних та адаптивної онтології.

Простір даних **DS** – це множина даних, поданих у різних моделях (баз даних **DB**, сховищ даних **DW**, статичних Web-сторінок **Wb**), локальних сховищ та індексів **ODW**, а також засобів інтеграції **Int**, пошуку **Se** та опрацювання інформації **Wo**, об'єднаних середовищем керування моделями **EM**.

Тобто $\mathbf{DS} = \langle \mathbf{DB}, \mathbf{DW}, \mathbf{ODW}, \mathbf{Wb}, \mathbf{Int}, \mathbf{Se}, \mathbf{Wo}, \mathbf{EM} \rangle$.

Інтеграція даних – це об'єднання даних, які знаходяться у різних системах. Існують такі методи інтеграції: консолідація даних – це збір даних з територіально віддалених або різноплатформенних джерел $\mathbf{DB}_i$ даних в єдине сховище даних **DW** з метою їх подальшого опрацювання та аналізу; операція федералізації даних полягає у витяганні даних з первинних систем на підставі зовнішніх вимог. Всі необхідні перетворення даних здійснюються при їх витяганні з первинних файлів [3].

Адаптивну онтологію визначимо як п'ятірку: $\mathbf{O} = \langle \mathbf{X}, \mathbf{R}, \mathbf{F}, \mathbf{W}, \mathbf{L} \rangle$, де **X** – скінченна множина концептів (понять, термінів) ПО, яку задає онтологія **O**; **R** – скінченна множина відношення між концептами (поняттями, термінами) ПО; **F** – скінченна множина функцій інтерпретації (аксіоматизація), заданих на концептах або відношеннях онтології **O**, **W** – важливість понять **X**, **L** – важливість відношень **R**. Цю онтологію будемо називати адаптивною, оскільки вона адаптується до ПО за рахунок модифікації понять та коефіцієнтів важливості цих понять та зв'язків між ними.

Література

1. Хан У., Системы автоматического реферирования // Мани И. – Открытые системы. – 2000. – №12. – Електронний ресурс: http://www.osp.ru/os/2000/12/067_print.htm
2. Даревич Р.Р. Оцінка подібності текстових документів на основі визначення інформаційної ваги елементів бази знань / Р.Р.Даревич, Д.Г.Досин, В.В.Литвин, З.Т.Назарчук – Исскуственный интеллект. – Донецк. – № 3. – 2006. – С. 500–509.
3. Шаховська Н.Б. Простір даних області наукових досліджень / Моделювання та інформаційні технології. – Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Пухова "Моделювання та інформаційні технології". – Київ. – № 45. -2008. – С.132–140.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Краснощеков Е.А.
НИПКИ "Искра", г. Луганск

Селективная обработка биосенсорной информации на основе вейвлет-преобразований

В биосенсорных оптических системах, построенных по схеме Кретмана, в качестве приемного устройства используется матрица ПЗС высокого разрешения. Помимо традиционных рефракционных измерений при исследовании биомолекул, декорированных мономерами из атомов золота, появляется возможность обработки сигнальной информации, получаемой с поверхности биосенсора.

Традиционные методы обработки сигнальной информации с использованием Фурье-анализа не позволяют определить и выделить точное положение особенностей сигнала и оценить его характер. В настоящее время широкое применение находят методы обработки и анализа результатов измерений на основе их вейвлет-преобразований, заключающихся в разложении исходной информации по системе базовых вейвлет функций, каждая из которых является сдвинутой и масштабированной копией исходной.

В вейвлет-спектре, сформированном на основе вейвлет-пакетов, усредняется мощность рассчитанных вейвлет-коэффициентов в пределах каждой субполосы разложения и в соответствии с их местом в общей пирамиде вейвлет-пакетов слева направо и сверху вниз преобразуется в вектор признаков. Различные сигналы будут иметь и различное распределение энергии по частотным полосам. Средняя мощность вейвлет-коэффициентов будет отражать наполнение полос селектируемого сигнала. Переход к средней мощности позволяет выделять относительно короткие выходные реализации. Для устранения чувствительности признаков к изменению средней мощности реализации селектируемого сигнала значения средней мощности вейвлет-коэффициентов нормируются.

Поскольку вейвлет-базис является полновесным базисом разложения, что вейвлет-коэффициенты содержат в себе индивидуальные сведения об исходном сигнале определяемые свойствами базисных функций в той же мере, что спектральные составляющие ряда Фурье.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Крутов В.В.*[1], *Настенко Е.А.*[2]**
[1] *Украинский союз промышленников и предпринимателей;* [2] *НТУУ "КПИ"*

Задачи управления в социальных системах с критической самоорганизацией. Вариант концептуального подхода

Свойством самоорганизованной критичности (*англ.* – self organized criticality) обладает весьма широкий круг сложных систем: от геологических, до биологических и социальных. Они способны демонстрировать широкий спектр вариантов сложного поведения – от катастрофического, до стохастического, хаотического (функционирование на кромке хаоса) и жестко (само)организованного. К числу таких объектов, по-видимому, могут быть отнесены и социальные системы различного уровня.

Цель работы – сформировать концептуальные основы управления социальными системами, как системами, обладающими критической самоорганизацией (КС).

Мировое сообщество, государство, социальные системы более низких иерархических уровней, вплоть до общественных организаций, общин и отдельных граждан могут функционировать на трех уровнях самоорганизации:

- "подкритичность" или "субкритичность" – "болото", пассивность, дезорганизованность, пассивное противодействие изменениям, равнодушие к происходящим событиям и т.п.
- "околокритичность" – неустойчивость, готовность к плохо предсказуемым, импульсивным проявлениям активности, действиям, "взрывоопасные" ситуации и т.п.
- "суперкритичность" – самоорганизованные, активные состояния, предполагающие наличие жесткого целеполагания.

Соответственно, они способны менять: (i) уровень активности; (ii) уровень самоорганизации; (iii) приобретать, утрачивать и изменять целевые функции.

В рамках указанного концептуального подхода, в области социального управления, например, противодействия терроризму и экстремизму, могут быть разработаны методы, подходы и технологии управления динамическими свойствами социальных систем, понимаемые как *методы управления их критичностью*.

Управление обществом, как системой с КС, предполагает три уровня: управление целеполаганием; задание принципов самоорганизации ("локальных решающих правил"); управление активностью и ее активный динамический контроль.

Иерархически могут быть выделены два уровня управления: *"управление сверху"*, как правило – государственное, управление общими тенденциями развития социальных систем; и *"управление снизу"*, например, на уровне отдельных граждан, сообществ граждан, общественных организаций и т.п.

Будут проанализированы возможности создания многомерного, устойчиво функционирующего, динамического "баланса противовесов" как источника критически самоорганизованного функционирования, которые смогут обеспечить устойчивое развитие социальных КС систем и избежать явлений "катастрофической динамики".

На примере управления конфликтогенностью будет оценена эффективность анализа т.н. "асимметричных противостояний" как потенциального источника экстремизма и/или терроризма. Будет показано, как нарастание социальной напряженности может привести к скачкообразному возникновению событий, трудно поддающихся контролю.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Крючковский В.В., Ходаков Д.В.
Херсонский национальный технический университет

Реализация решений управления

Фаза реализации решений жизненного цикла решений является важнейшей, ибо обеспечивает устойчивую реализацию решений. Процессы исполнения решений органически входят в жизненный цикл решений. Объединение в единое целое подготовку, принятия и реализации решений позволяет рассматривать это как новый методологический подход к процессу разрешения проблем ЖЦР.

Принятое решение реализуется объектом управления таким образом, чтобы траектория реализации решения развивалась согласно намеченной цели. Формально она представляется в виде некоторого закона управления объектом. В качестве объекта управления рассматривается предприятие, как организационно-техническая система, в которую "поступают" принятые решения [1].

Административно-управленческий аппарат принимает решения, подлежащие к выполнению специалистами. Каждое решение должно быть реализовано в заданный срок. В зависимости от динамических свойств организационно-технической системы, как объекта управления, процесс реализации решения может развиваться по различным траекториям. Управление реализацией решений может осуществляться двумя способами: заданием уровня точности или контролем траектории в определенные, наперед заданные, моменты времени. В первом случае задаются некоторой точностью δ – возможным отклонением. При достижении границ $\pm\delta$ необходимо выработать управляющие воздействия. Чем ближе проходит траектория реального выполнения решения к намеченной траектории, тем меньше частота выработки управляющих (корректирующих) воздействий. Во втором случае контроль хода траектории осуществляется через фиксированные интервалы времени T. Время цикличности контроля определяется динамическими характеристиками процесса реализации, требуемой точностью измерений и обработки информации [2].

Список литературы

1. Гатіенко Г.М. Експертні технології прийняття рішень: Монографія /Г.М.Гатіенко, В.Є.Снитюк. – К.:Тов. "Маклаут", 2008. – 44 с.
2. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения /Р.А.Фатхутдинов. – М.: ЗАО "Бизнес-школа" "Интел-Синтез", 1977. – 208 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузнєцова Н.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз кредитоспроможності позичальника з використанням гібридних мереж Байєса

У фінансово-економічних задачах ми зустрічаємось з тим, що деякі вхідні дані мають занадто велику кількість можливих значень. Це в основному числові значення суми, доходу, вартості і т.п. Поряд з цим частина даних має обмежену кількість значень, причому ця кількість строго визначена. Одночасно для багатьох застосувань потрібний спільний аналіз цих даних. Отже, виникає ідея поєднати ці дані в єдину мережу. Мережа Байєса (МБ), яка поєднує дискретні і неперервні змінні, називається гібридною мережею Байєса.

Гібридна мережа Байєса $B = (X, D, P)$ визначається через направлений ациклічний граф $G = (X, E)$ і його функції $P_i = \{P(x_i|pa_i)\}$, де pa_i – набір батьківських вузлів x_i. X – це набір змінних, розділених на дискретні Δ і неперервні Γ змінні, тобто $X = \Gamma \cup \Delta$. Структура графу G обмежена тим, що неперервні змінні не можуть мати дискретні змінні як їх вузли-нащадки. Умовний розподіл неперервних змінних заданий лінійною гаусівською моделлю: $P(x_i|I = i, Z = z) = N(\alpha(i) + \beta(i) \times z, \gamma(i))$, $x_i \in \Gamma$, де Z та I – набори відповідно неперервних і дискретних батьків x_i, а $N(\mu, \sigma)$ – це мультиваріантний нормальний розподіл. Мережа представляє сумісний розподіл усіх його змінних, заданих добутком усіх його таблиць умовних ймовірностей.

Для гібридних мереж Байєса так само, як і для простих МБ, застосовуються точні і наближені методи формування висновку. Точні методи формування для гібридних мереж – це передача повідомлень Перла (визначений для дискретних полідерев або лінійних гаусіан), клік-дерева (необхідне спеціальне представлення факторів для потенціалів над гаусівськими змінними), алгоритм виключення змінної, символічний ймовірнісний висновок, алгоритм інверсії дуг.

Алгоритм передачі повідомлень був розроблений Дж. Перлом для полідерев і може застосовуватись лише для цього класу мереж. Для простих дискретних або лінійних гаусівських МБ алгоритм гарантовано повертає правильний маргінальний розподіл для кожного прихованого вузла за скінченну кількість ітерацій розповсюдження повідомлення між усіма змінними. Ідея алгоритму виключення змінної полягає у послідовному виключенні змінних, які не з'являються у подальших обчисленнях, шляхом підсумовування інших змінних. Алгоритм клік-дерева (об'єднаного дерева або алгоритм кластеризації) – найшвидший з відомих алгоритмів точного висновку для оновлення ймовірностей в МБ. Він включає дві фази: об'єднання направленого графу у клік-дерево та оновлення ймовірностей в клік-дереві.

У задачах аналізу кредитоспроможності позичальника банк використовує такі характеристики позичальника як: сума кредиту, дохід, вік позичальника, стать, місце роботи, посада, кількість дітей і т.п. Частина з цих змінних є дискретними, а частина неперервними. Тому перед застосуванням методів формування висновку неперервні змінні необхідно дискретизувати, тобто розділити область визначення неперервних змінних на певну скінчену кількість проміжків. Потім ми дискретизуємо відповідно умовні ймовірносні розподіли і отримуємо дискретну модель, до якої можна застосувати згадані алгоритми. Розбиття на певні проміжки можна виконувати згідно рекомендаціям експертів або соціологічним рекомендаціям. Отримана модель дозволяє ефективніше опрацювати дані про позичальника, а також його поведінку – поточний баланс, наявність прострочок, кредитну історію, тощо. Така модель вчасно опрацює зміну вхідних даних клієнта і дозволить швидко відреагувати на зміну кредитоспроможності клієнта та визначити ймовірність дефолту для нього.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузовкін С.Б.
НТУУ "КПІ" ФММ

Модель спотових цін на електроенергію для промисловості України

Актуальність теми дослідження. В умовах ринкової економіки крупні промислові споживачі зацікавлені в забезпеченні недорогого і надійного енергопостачання своїх виробничих потужностей.

Промисловість являється серцем української економіки, а особливо енерговитратна. Тому з метою підвищення ефективності роботи таких підприємств потрібно використовувати раціональні стратегії закупівлі електроенергії по спотовим контрактам, що знижають собівартість продукції.

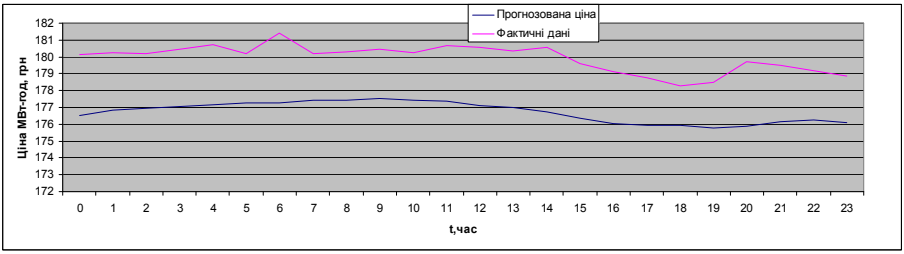
Розглянемо модель стохастичної складової ціни за 1 МВт-год електроенергії на оптовому ринку електроенергії, у вигляді стохастичного диференціального рівняння

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW,$$

$\mu, \sigma, S_t \in \mathbb{R}^1$; $B \in \mathbb{R}^1$, де W – стандартний вінерівський процес.

Точне рішення рівняння має вигляд $S_t = S_0 e^{\sigma W_t + (\mu - \sigma^2 \cdot \hbar)t}$.

Проведений аналіз показав можливість присутності циклічної й трендової складових у наборі даних "спотові ціни на електроенергію". Вихідні дані взяті з статистичної інформації вуглевидобувних холдингових компаній України [4]. У ході дослідження встановлена циклічна залежність у вигляді полінома 6-го степеню. Даний поліном $f(t)$ входить у рівняння і є несучим $f(t) = a_0 + a_6 t^6 + a_5 t^5 + a_4 t^4 + a_3 t^3 + a_2 t^2 + a_1 t$ рівнянням. Щодо отриманої залежності значення цін на ОРЕ змінюються протягом доби.



Висновки. Таким чином, похибка отриманого прогнозу не перевищує 2,5%, що допускає використання запропонованого методу для прогнозування спотових цін на електроенергію в умовах оптового ринку електроенергії України. Запропонована методика допомагає формуванню заявки Енергопостачальної компанії холдингу на споживану електроенергію гірничо-металургійним холдингом, забезпечуючи оптимальне енергопостачання підприємств в умовах реформування електроенергетичної галузі.

Література

1. Huisman R., C. de Jong.// Option pricing for power prices with spikes. Energy Power Risk Management.[1] 7. 2003. P. 12–16.
2. М.Кац Вероятность и смежные вопросы в физике М. Мир 1965г. – 265с.
3. Б.Оксендаль. Стохастические дифференцыальные уравнения. Введения в теорию и приложения М. Мир 2003. – 408с.
4. www.finance.ua

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кулик Б.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінювання кільцевого струму за вимірами магнітного поля Землі

Розробляється метод оцінки кільцевого струму за заданими вимірами магнітного поля Землі, які надаються станціями Магадан (Росія), Ашібетсу (Японія), Гліндон (США) та ін. Розглядається закон Біо-Савара, з якого можна отримати вектор магнітної індукції $B(r)$ в заданій точці r, який розглядається як функція від струму $J(r_1)$ в точці r_1 [3]:

$$B(r) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int\limits_{v_1} \frac{1}{R^3} J(r_1) * (r - r_1) dv_1. \tag{1}$$

Тут $R = |r - r_1|$.

Перейшовши до сферичної системи координат і розклавши струм в новій системі, а також наблизивши його поліномами Лежандра, отримаємо:

$$B_r(r, \theta, \phi) = -\frac{\mu_0}{4\pi} \sum_{m=0}^{m_{\max}} \sum_{k=0}^{m} (I_1 A_m^k + I_2 B_m^k + I_3 C_m^k + I_4 D_m^k). \tag{2}$$

Також перейшовши до суми по одній координаті

$$\sum_m \sum_k = \sum_j, \tag{3}$$

рівняння зводиться до матричного:

$$d = Gm, \tag{4}$$

$$d_i = B_r(r_i, \theta_i, \phi_i), \tag{5}$$

$$m = [A_1, B_1, C_1, D_1, A_2, B_2, C_2, D_2, \ldots, D_{j_{\max}/4}]. \tag{6}$$

Таким чином отримано рівняння в матричному вигляді, яке легко аналізувати методом сингулярного розкладу (або методом найменших квадратів) [4]. Цей метод дозволяє працювати з перевизначеними системами, де кількість невідомих менша за кількість лінійно незалежних рівнянь [1,2]. Також за рахунок представлення матриці G у вигляді:

$$G = USV^T, \tag{7}$$

аналізуючи власні числа матриці S (різкі перепади в їх значеннях), можна відсіювати шуми, які виникають внаслідок машинної помилки, похибки наближення та природного зашумлення системи.

Дане представлення також дає змогу моделювати магнітне поле Землі, попередньо власноруч задавши струм. Це дає змогу вирішувати обернену задачу і перевіряти отримані дані, порівнюючи їх з реальними.

Оцінювання кільцевого струму є досить складною задачею, тому що потрібно враховувати різного роду чинники, які впливають на магнітне поле Землі (наприклад, "сонячні вітри", що постійно змінюються). Вищезазначений метод дозволяє вирішувати цю задачу, результати якої в свою чергу є дуже важливими для прогнозування магнітних бурь на Землі.

Література

1. Воеводин В.В. Кузнецов Ю.А. Матрицы и вычисления. М. – Наука, 1984. – 320 с.
2. Дж. Голуб, Ч. Ван Лоун Матричные вычисления. М. – Мир. 1999. 548 с.
3. Antonius Otto Magnetospheric physics. 2006. 180 с.
4.Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е. Н. MATHLAB 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.: ил. ISBN 5-94157-494-0

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Куреза С.А., Сердюк С.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Застосування методів системного аналізу для вибору траєкторії навчання

Розглядається можливість та способи використання методів системного аналізу для знаходження оптимальної траєкторії навчання професійним компетенціям в умовах багатокритеріальності.

В умовах постійних технологічних змін та економічно-соціальної кризи виростає роль знань та вмінь, якими володіють працівники підприємства. Від того наскільки швидко підприємство та конкретно працівник зможе освоїти нові компетенції залежить майбутнє підприємства.

На зміну традиційним підходам, що застосовуються у вищій школі, прийшов компетентністний підхід (competency approach), що оперує поняттям "компетенція". Компетенція – спеціальні, обумовлені й вимірювані знання, навички, уміння або інші характеристики (здібності, поведінка, фізична схильність), якими володіє людина і які є необхідними для виконання професійної діяльності в певній сфері [1].

Для підвищення ефективності навчання необхідно розробити методи та реалізувати інформаційну систему (learning management system), яка змогла б значно спростити та автоматизувати вибір траєкторії розвитку компетенцій людини.

Для вирішення поставленої задачі використовується метод аналізу ієрархій та метод експертних оцінок (метод Делфі).

В аналітичному плануванні для вирішення завдань подібного роду широко застосовується метод аналізу ієрархій (MAI) та метод аналізу мереж (MAM). Сьогодні його використовують вже повсюдно від ріелторів, при оцінці нерухомості, до HR-менеджерів, при заміщенні вакантних посад. Першим етапом використання MAI є структуризація проблеми вибору у вигляді ієрархії або мережі.

В розглядуваній нами галузі MAI комбінується з існуючими ієрархіями компетенцій (мапами копетенцій) в конкретній галузі. За допомогою цього методу легко провести пріоритизацію (відобразити важливість) складних компетенцій як критеріїв (вплив складової компетенції на головну). У найбільш елементарному вигляді ієрархія будується з вершини (в нашому випадку це бажаний набір компетенцій), через проміжні рівні критерії до самого нижнього рівня, який в загальному випадку є набором альтернатив (курси навчання в нашому випадку).

Таким чином використання запропонованих методів дозволяє формалізувати предметну область та, спираючись на компетентністний підхід, реалізувати ефективну інформаційну систему підтримки прийняття рішень. Недоліком запропонованого MAI є проблема генерації альтернатив на останньому рівні ієрархії, що є достатньо суб'єктивною процедурою.

Література

1. Competencies (Measurable Characteristics) Recommendation (2003), Editor: Chuck Allen, http://xml.coverpages.org/HR-XML-Competencies-1_0.pdf
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Курилин Б.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

К управлению безопасностью сложных технических систем

Важнейшей тенденцией развития современной техники является переход к уникальным техническим системам, которые обладают большими единичными мощностями и высокой производительностью, что обеспечило в конце прошлого столетия качественные скачки во многих отраслях промышленности. Вместе с тем, практика эксплуатации таких изделий свидетельствует, что одновременное резкое возрастание энергонапряженности и термомеханической нагруженности конструктивных элементов приводят к многообразию факторов, которые существенно влияют на сопротивление материалов деформированию и разрушению и, как следствие, приводят к качественно новым эффектам механики разрушений. Отсюда следует практически важная проблема разработки и реализации эффективных приемов и методов своевременного предотвращения экологических и техногенных аварий и катастроф.

Системный подход, реализуемый в процессе проектирования сложных систем [1], базируется на основе двух компонентов – теории связи и теории управления. Принимая во внимание, что указанные компоненты в раздельном применении используются на основе различных теорий, в комплексе работ [1] предложены и обоснованы принципы и приемы анализа и проектирования системы как единого органического целого двух основных компонентов. Анализ и проектирование выполняется на основе разработанной информационной теории управления, которая во многом базируется на количественной мере информации К.Шеннона. Вместе с тем, проблемы своевременного предотвращения экологических и техногенных аварий и катастроф принципиально отличаются от рассмотренного примера проектирования системы. Во-первых, множество ситуаций риска принципиально не является полной группой случайных событий. Поэтому осуществление одного или нескольких событий из множества ситуаций риска не исключает возможность осуществления других событий этого множества. Во-вторых, мера К. Шеннона определяет количество информации как разность между неопределенностью объекта до получения информации и неопределенностью после получения информации. Отсюда следует возможность измерять количество информации независимо от вида информации. Однако, для анализа ситуаций риска такая мера неприемлема, поскольку не позволяет одновременно с количеством оценивать и качество информации. Качество является важным показателем полезности информации при анализе ситуаций риска в условиях порогового ограничения времени, что создает возможность своевременного принятия решений по предотвращению аварий и катастроф [2].

Для устранения указанных недостатков предлагается обеспечить своевременное выявление и устранение причин экологических и техногенных аварий и катастроф на основе оперативного системного анализа многофакторных рисков нештатных ситуаций и достоверного оценивания ресурсов допустимого риска различных режимов функционирования сложных систем.

Список литературы

1. Начала информационной теории управления //Петров Б.Н., Петров В.В., Уланов Г.М. и др. Итоги науки и техники. Техн. кибернетика – М.: ВИНИТИ, 1970. – С. 221–352; 1971. – С. 5–88; 1972. – С. 5–128.
2. Панкратова Н.Д., Курилин Б.И. Математические основы информационного анализа системных задач //Сборник трудов Пятой международной конференции "Интеллектуальный анализ информации", Киев, 17–20 мая 2005 г. – 2005. – С. 224–233.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Куров Д.М.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Регуляризація розв'язків систем лінійних алгебраїчних рівнянь

В природничих науках при обробці результатів спостережень без додаткової інформації про властивості досліджуваного об'єкту виникає необхідність в розв'язку некоректно поставлених задач. Якщо, наприклад, вивчається об'єкт, якісні характеристики z якого недоступні для прямого вивчення, то зазвичай досліджуються деякі прояви u об'єкта, які залежать від z. Задача обробки полягає в розв'язанні оберненої задачі, тобто у визначенні характеристики z об'єкта по результатам спостереження u.

Як правило завжди, прояви об'єкта u, що на практиці зазвичай отримуються в результаті різноманітних вимірювань, містять випадкові помилки. Тому при побудові наближеного розв'язку і при оцінці його точності, в залежності від характеру вихідної інформації, можливе застосування як детермінованого, так і імовірнісного підходу. В дипломній роботі я обмежився тільки детермінованим підходом і лінійними залежностями між u та z:

$$Az = u, \quad A_{m\times n},\ z \in \mathbb{R}^n,\ u \in \mathbb{R}^m, \tag{1}$$

де кількість невідомих не обов'язково має бути рівною кількості рівнянь. Причому замість A та u нам відомі A^* та u^* такі, що

$$\|A - A^*\| \leqslant \delta_A, \quad \|u - u^*\| \leqslant \delta_u, \tag{2}$$

і нам потрібно розв'язувати систему $A^*z = u^*$.

Для розв'язку некоректно поставлених задач (в данному випадку систем лінійних алгебраїчних рівнянь) радянським математиком Андрієм Миколайовичем Тихоновим був запропонований простий, але надзвичайно ефективний метод, названий регуляризацією і побудований на використанні додаткової апріорної інформації, яка може бути як якісною, так і кількісною. Наприклад, можна шукати розв'язок, що має деякі властивості (гладкість тощо), або максимально близький до деякого вектора z^0. Метод дозволяє будувати наближений розв'язок системи (1), стійкий до малих коливань вихідних даних. Концепція регуляризації зводиться до заміни вихідної некоректної задачі

$$Az = u^*, \quad \|u - u^*\| \leqslant \delta_u, \tag{3}$$

задачею мінімізації наступного функціоналу:

$$\begin{cases} \Omega(z,\lambda) = \|Az - u^*\| + \lambda\|z - z^0\|, \\ \lambda > 0, \end{cases} \tag{4}$$

де λ – параметр регуляризації. Розв'язавши задачу (4), отримуємо регуляризований розв'язок $z(\lambda)$. Підбір оптимального параметра регуляризації λ розглянуто в доповіді.

Література

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я., Методы решения некорректных задач // М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. Изд. 2-е.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Kucher V.O.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Optimization of the investments' distribution by the stages of the joint implementation projects' realisation

Some problems of the joint implementation projects' (JIP) realisation arising while investments are mobilized for such projects directed toward energy efficiency increase as well as greenhouse gas emissions' mitigation with respect to the Kyoto Protocol are considered.

Fuzzy-set estimate introduced for JIP allows deriving conclusions as of the investment process efficiency:

$$\mathrm{NPV} = -\sum_n \frac{I_n}{(1+r_n)^n} + \sum_n \Big(e_n \frac{I_n}{(1+r_n)^n} \cdot \frac{P_n}{(1+r_n)^n}\Big) + \frac{C}{(1+r_{N+1})^{N+1}}, \qquad (1)$$

where NPV – investments' net present value, I^* – investing party budget, I_n investments' value of the n-th period, e_n – parameter of technological cooperation efficiency, r_n – discount rate, P_n – reduced emission unit price, C – investment process net value liquidation cost. Parameters r_n, P_n, C have "fuzzy" nature. Therefore, it is expedient to apply triangular fuzzy numbers to describe such parameters.

Problem of investments' distribution optimisation with respect to the project realisation stages is solved as a problem of fuzzy mathematical programming (FMP). Problem posting supposes optimisation of the investments' distribution with respect to the project realisation stages aimed in maximal NPV effect under limitations on emissions' normalized Kyoto levels as well as on the budget of the investing party.

The problem of the FMP with the fuzzy parameters of the goal function (1): NPV $\to$ max, on the given set of allowed alternatives:

$$\sum_n I_n \leqslant I^*; \quad \sum_n e_n I_n \leqslant E^* - E_0; \quad I_n \geqslant 0,$$

where E^* – normalized Kyoto-level of GG emissions, E_n – emissions' level of the n-th period.

Triangular fuzzy numbers used as initial data for the fuzzy-set estimate of the JIP allow determining the intervals of the goal function's fuzzy coefficients' values.

Such an approach result in the problem of infinite number of goal functions. The problem is solved by searching for compromise solution transforming an infinite set of goal functions into unique compromise goal function. For instance, if for each interval of the function (1)

$$r_n = (r_{n\,\min}, \bar{r}_n, r_{n\,\max}); \quad P_n = (P_{n\,\min}, \bar{P}_n, P_{n\,\max}); \quad C = (C_{\min}, \bar{C}, C_{\max})$$

parameters' change, the only one representative is chosen, namely, if the value $\bar{r}_n, \bar{P}_n, \bar{C}$ with the greatest chance to appear is chosen for every intervals, we transfer from the problem with fuzzy parameters to the problem of linear mathematical programming with sharp coefficients, of the form:

$$\Big\{\mathrm{NPV} = -\sum_n \frac{I_n}{(1+\bar{r}_n)^n} + \sum_n (\bar{e}_n \cdot \frac{I_n}{(1+\bar{r}_n)^n} \cdot \frac{\bar{P}_n}{(1+\bar{r}_n)^n}) + \frac{\bar{C}}{(1+\bar{r}_{N+1})^{N+1}} \;\Big|$$
$$\sum_n I_n \leqslant I^*, \quad \sum_n e_n I_n \leqslant E^* - E_0, \quad I_n \geqslant 0\Big\} \to \max,$$

which can be solved by means of the simplex method.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лазарук Ю.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Функциональная зависимость стоимости ценных бумаг от уровня инфляции

Взаимосвязь безрисковой суммарной реальной процентной ставки $K_{\text{реал}}$, суммарной номинальной процентной ставки $K_{\text{ном}}$ и интегрального показателя инфляции (Q_Σ) выражается следующим образом:

$$\begin{cases} K_{\text{реал}} = (1 + K_{\text{ном}})/(1 + Q_\Sigma) - 1; \\ K_{\text{ном}} = (1 + K_{\text{реал}}) \times (1 + Q_\Sigma) - 1; \\ Q_\Sigma = (K_{\text{ном}} + K_{\text{реал}})/(1 + K_{\text{реал}}). \end{cases} \quad (1)$$

Если считают, что риск инвестирования в ценную бумагу компенсирует суммарная надбавка за риск $K_{\text{риск}}$, то искомая доходность ценной бумаги $K_{\text{риск,ном}}$ будет равняться сумме:

$$K_{\text{риск,ном}} = K_{\text{ном}} + K_{\text{риск}}. \quad (2)$$

Если известны интегральные значения параметров из выражений (1) и (2), можно осуществить математическую декомпозицию и восстановить значения этих параметров по годам.

В работе рассмотрены особенности учета инфляции для такого вида ценных бумаг как акции. В соответствии с принципом наилучшего и наиболее эффективного использования объекта оценки, необходимо учитывать возможность повышения их стоимости за счет реинвестирования выплат по акциям D_1, хотя бы по среднерыночной безрисковой процентной ставке. Кроме повышения будущей стоимости акции реинвестирование выполняет функцию защиты денег, выплачиваемых по акциям от снижающего их покупательную способность влияния инфляции.

Значение текущей стоимости PV вычисляется с использованием дисконтированной функции накопления денежной единицы и учетом инфляции как

$$\text{PV} = \Delta D \times \frac{(1+r)^{n-1} - 1}{r \times (1 + K_d)^{n-1} \times (1 + Q_g)^{n-1}} + \sum_{t=1}^{n} \frac{(D_t - \Delta D)}{(1 + K_d)^n \times (1 + Q_g)^n} + \frac{\text{NPV}_n}{(K_d + Q_n) \times (1 + K_d)^n},$$

где

NPV_n – курсовая стоимость акции в последнем прогнозном году;

K_d – ставка дисконтирования, определяемая для бизнеса, осуществляемого обществом – эмитентом акций;

Q_n – показатель инфляции в n-м, последнем прогнозном году;

n – ориентировочное количество прогнозных лет.

Список литературы

1. Фишмен Джей, Пратт Шэннон, Гриффит Клиффорд, Уилсон Кейт. Руководство по оценке стоимости бизнеса. Перевод с английского Л.И. Лопатникова. – М.: ЗАО "КВИНТО-КОНСАЛТИНГ", 2000.
2. А.Дамодаран. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004, второе издание.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Лаптин Ю.П.*[1], *Журбенко Н.Г.*[1], *Коваленко Д.А.*[1], *Левин М.М.*[2], *Волковицкая П.И.*[2]**

[1] *Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины;* [2] *Харьковское ЦКБ ЭНЕРГОПРОГРЕСС*

Оптимальное проектирование сложных объектов энергетики

Энергетика является одним из ключевых секторов экономики Украины. Более 40% тепловой и электрической энергии производится на тепловых электростанциях. Энергоблоки большинства электростанций исчерпали свой технический ресурс и работают с низким КПД. В настоящее время в ремонте и реконструкции нуждаются более 100 энергоблоков (энергетических котлоагрегатов). В процессе реконструкции они должны переводиться с природного газа или мазута на низкосортный уголь. При выполнении реконструкции для каждого котлоагрегата проводится полный объем проектных работ.

Энергетические котлоагрегаты являются сложными техническими объектами, состоящими из большого количества взаимосвязанных компонент. Производительность таких котлоагрегатов достигает 3970 т/ч пара при давлении 255 атм. и температуре 545 °С. Количество сжигаемого топлива достигает 310 т/ч. Стоимость одного энергоблока – \$10–\$50 млн.

В докладе рассматриваются задачи выбора рациональных значений конструктивных характеристик котлоагрегатов и технология использования результатов оптимизационных расчетов в реальных процессах проектирования. Этим вопросам посвящено большое количество работ, напр. [1,2]. Для решения таких задач разработаны подходы, основанные на методах негладкой оптимизации [3]. Приводятся результаты апробации разработанных программных средств.

Особенности рассматриваемых задач такого рода характерны для проектирования сложных технических объектов в других областях. Во многих случаях такие задачи описываются совокупностью взаимосвязанных блоков. Каждый блок характеризуется наборами входов и выходов. Некоторые выходы одних блоков могут быть входами для других блоков. Другой особенностью таких задач является наличие структурированной нелинейной системы ограничений-равенств. Такие системы состоят из небольших, слабо связанных, зависящих от параметров подсистем, которые эффективно решаются на каждой итерации оптимизационных алгоритмов [4]. В целом для этих задач характерно, что используемые функции являются негладкими, нелинейными и имеют ограниченные области определения, что затрудняет применение существующих методов. Предлагаемый подход основан на расширении областей определения функций. Для выпуклых задач приводится обоснование предложенного подхода.

Список литературы

1. Теплосиловые системы: Оптимизационные исследования. – Новосибирск: Наука, 2005. – 236 с.
2. Лаптин Ю. П., Журбенко Н. Г., Левин М. М., Волковицкая П.И. Использование средств оптимизации в системе автоматизированного проектирования энергетических котлоагрегатов КРОКУС // Энергетика и электрификация. – 2003. – № 7. – С. 41–51.
3. Shor N. Z. Nondifferentiable Optimization and Polynomial Problems. – London: Kluwer Academic Publishers, 1998. – 381 p.
4. Лаптин Ю.П. Оптимизационные задачи с блочной системой нелинейных ограничений-равенств // Теорія оптимальних рішень. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, 2008, № 7. – с. 117–124.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лебедева Л.Н.
Запорожский институт экономики и информационных технологий

Применение методов системной динамики к моделированию финансовой системы Украины

Последнее время характеризуется возросшим интересом к научному объяснению природы кризисных процессов, происходящих в современной экономике. Вопросы, связанные с причинами глобальных кризисов и оптимальности решений, направленных на их преодоление, естественно не остаются без ответа, но, как правило, эти ответы становятся предметом споров экономистов и политиков.

Для многих в Украине кризис оказался неожиданным, хотя прогнозы такого развития достаточно давно делали и теоретики, и практики.[1]. Начальным толчком глобальных экономических кризисов, как правило, становятся финансовые кризисы. Возмущения на финансовых рынках распространяются очень быстро. Именно нарушение стабильности финансовой системы приводило к кризисам реальной экономики. Поэтому естественно, исследуя природу экономических кризисов, особое внимание обратить на финансовую систему. Эта система – сложная, с большим количеством обратных связей. Построение математических моделей таких систем, как правило, является непростой задачей, так как количество переменных очень велико, и связи между ними неочевидны. Для построения моделей систем с многочисленными обратными связями Форрестер предложил метод системной динамики. Основа построения модели в соответствии с этим подходом – определение всех петель положительной и отрицательной обратной связи, описание их взаимодействий.

Инструментальная поддержка рассмотренного подхода реализована в ряде сред визуального моделирования: VenSim, PowerSim, iThink, AnyLogic. Все перечисленные системы предоставляют средства для визуального построения моделей и проведения имитационного эксперимента. Автор работы отдает предпочтение последней из перечисленных систем, так как AnyLogic – мощный инструмент, реализующий помимо системно-динамического дискретно-событийный и агентный подход к построению имитационных моделей. Сравнительный анализ результатов имитационного эксперимента для агентных и системно-динамических моделей во многих случаях является весьма перспективным полезным с точки зрения верификации построенных моделей.

Основой авторской разработки стала модель открытой экономики, описанная К. Ямагучи [2]. В разработанной модели выделены подсистемы и элементы, установлены существенные связи между элементами системы, рассмотрены условия баланса финансовых потоков, дополнительно проанализированы механизмы взаимодействия с внешними экономиками, особое внимание при этом уделено вопросам динамики обменных курсов.

Построенная модель позволяет улучшить понимание процессов, происходящих в современной экономике, анализировать влияние различных параметров на характер поведения финансовой системы и отдельных подсистем.

Список литературы

1. Сорос Дж. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности. Пер. с англ. – М.:ИНФРА, 1999, 262 с.
2. Yamaguchi K. Principle of accounting system dynamics – modeling corporate financial statements. – Proccedings of the 21st conference of System Dynamics Society, New York, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лемонджава Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Учёт уровня инфляции при проведении оценки недвижимости

В настоящее время, в период экономического кризиса, возникает необходимость в наиболее точной оценке стоимости объектов недвижимости, как в целях выгодной покупки, аренды, так и в целях продажи. В связи с очень высоким уровнем инфляции, невозможно точно оценить стоимость недвижимости классическими методами, которые не учитывают её влияние. В данной работе предлагается использовать модификации существующих методов, которые позволяют учитывать влияние уровня инфляции на стоимость объектов недвижимости.

Основным приёмом, при использовании которого осуществляется качественный и количественный учет инфляции, является исследование доходности. Влиянию и обязательному учету инфляции подвержены объекты недвижимости, приносящие доход в ретроспективные и прогнозные периоды. Таким образом, при учете инфляции в t-м прогнозном году необходимо учитывать доходность $(t-1)$-го года и вычислять соответствующий индекс доходности D'_t. Взаимосвязь параметров D'_t, Q_t и Q'_t можно определить следующим образом:

- если $D'_t - Q_t \leqslant 0$, тогда интегральный параметр учета инфляции Q'_t принимается равным $Q'_t = -[D'_t - Q_t]$;
- если же $D'_t - Q_t > 0$, то интегральный параметр учёта инфляции равен значению показателя инфляции в t-м прогнозном году Q_t, т.е. $Q'_t = Q_t$.

В работе расчет текущей стоимости объекта оценки PV_d, с использованием вышеизложенного подхода к определению интегрального параметра учёта инфляции осуществляется двумя методами:

- классическим методом с учётом интегрального параметра инфляции для постоянного по годам значения Q'_t и будущей стоимости FV:

$$\mathrm{PV}_d = \frac{\mathrm{FV}}{(1+K_d)^n \times (1+Q')^n},$$

  где K_d – ставка дисконтирования, учитывающая риски инвестирования средств в стоимость объекта оценки.
- методом дисконтированных денежных потоков и дисконтированной остаточной стоимости с учётом интегрального параметра инфляции при фиксированном по годам показателе инфляции и ставке дисконтирования:

$$\mathrm{PV}_d = \sum_{t=1}^{n} \frac{\mathrm{NPV}_t}{(1+K_d)^n \times (1+Q_g)^n} + \frac{\mathrm{NPV}_n}{(K_d+Q_n) \times (1+K_d)^n},$$

  где NPV_t – величина денежного потока в t-м прогнозном году; NPV_n – значение чистой прибыли в n-м прогнозном году; Q_n – показатель инфляции последнего прогнозного года; K_d – фиксированная ставка дисконтирования; n – количество прогнозных лет.

Приведенные в работе модификации стандартных методов, позволяющие учитывать интегральный параметр инфляции, показывают насколько влияет уровень инфляции на значение текущей стоимости оцениваемого объекта недвижимости. Также определены погрешности расчета текущей стоимости объекта недвижимости, возникающие из-за некорректного учета инфляции при проведении оценки.

Список литературы

1. Д.Фридман, Н.Ордуэй Анализ и оценка приносящей доход недвижимости. – М., 1995.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Литовченко О.В.
Институт прикладной математики и механики, г. Донецк

Идентификация распределенного параметра внешнего теплообмена модели теплофизического процесса

Одним из основных методов преодоления некорректности является метод регуляризации Тихонова. Но, как известно, недостатком метода регуляризации Тихонова является большой объем вычислений, связанный с процедурой поиска нужного значения параметра регуляризации, а также с овражностью регуляризирующего функционала.

Была предложена и исследована возможность использования МНК для решения обратной задачи идентификации параметра конвективного теплообмена в линейных граничных условиях задачи теплопроводности. Задача состоит в нахождении параметра как функции зависящей от времени. Искомое решение предполагается непрерывным и аппроксимируется полиномом n-степени, коэффициенты которого отыскиваются методом наименьших квадратов. Степень полинома выбирается из физических соображений. Предполагается, что функция гладкая и имеет один экстремум на рассматриваемом промежутке времени. В качестве решения выбираются полиномы третьей или четвертой степеней, потому что полином второй степени довольно грубо оценивает искомую функцию, а дальнейшее повышение степени влечет за собой больший вклад погрешности измерений в решение, что не избавляло бы нас от неустойчивости.

Для идентификации функции параметра конвективного теплообмена необходимо измерение температуры тела в какой-либо одной точке. Предполагается, что известна температура тела на границе с внешней средой. Решив задачу Дирихле методом конечных разностей получаем температуру тела во всех внутренних точках наблюдаемого тела. Для аппроксимации производной по координате используем разности вперед. Имея измерений на поверхности тела значительно больше, чем количество искомых параметров полинома применяем метод МНК.

В обратной задаче теплопроводности наряду с температурой поверхности тела используется еще ряд измеряемых величин. Это такие величины, как, время, координата датчика, толщина образца. Предполагается, что все они, за исключением температуры, известны точно. А измерения температуры являются основным источником погрешностей и неопределенностей, и ее погрешность предполагается белым шумом. Вследствие чего оценки параметров, получаемые по методу МНК, обладают свойствами несмещенности, состоятельности и эффективности.

Разработан алгоритм идентификации, получены соотношения для нахождения параметров аппроксимирующего полинома. Для проверки работоспособности полученных соотношений была выполнена программная реализация на языке С, проведены численные расчеты, которые наглядно показали, что предложенный метод успешно решает поставленную задачу и обладает рядом преимуществ по сравнению с известными методами решения обратных задач на основе идеи регуляризации.

Список литературы

1. Алифанов О.М. О методах решения некорректных обратных задач. Инженерно-физический журнал, 1983, т.45, 5, – с.742–752.
2. Бэк Дж., Блакуэлл Б., Ч.Сент-Клэр мл. Некорректные обратные задачи тепло-проводности. – М.: Мир, 1989, – 310 с.
3. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач – М.: Наука,1974, – 224 с.
4. Мацевитый Ю.М. Обратные задачи теплопроводности. В 2-х т.: – НАН Украины, Институт проблем машиностроения. – Киев: Наукова думка, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Макуха М.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Застосування семантичної моделі представлення інформації в процесі технологічного передбачення

Сучасний етап розвитку світового суспільства характеризується глобалізацією інформаційних, технологічних та соціально-економічних процесів, стрімким зростанням кількості та складності взаємозв'язків між елементами глобальних систем та збільшенням кількості непрогнозовних факторів ризику, що впливають на великі економічні, соціальні, екологічні та технічні системи. Стратегічне планування розвитку країн, регіонів, великих міст та підприємств в таких умовах є необхідною, але й одночасно дуже складною задачею. Велика кількість взаємозв'язків, погана формалізованість та невизначеність характеристик факторів, що впливають на розвиток досліджуваних об'єктів, обмежують застосування відомих кількісних методів прогнозування.

Методологія *передбачення* [1] грунтується на застосуванні методів якісного аналізу і дозволяє поєднувати класичні методи кількісного аналізу та прогнозування з експертними методами якісного аналізу, що робить можливим розв'язання більш широкого класу задач стратегічного планування, пов'язаних, зокрема, з високим рівнем невизначеності даних та структури досліджуваних об'єктів.

Представлення знань залишається однією з основних проблем при розробці систем підтримки прийняття рішень із застосуванням методології технологічного передбачення. Представлення знань у вигляді текстів природною мовою, анотованих за допомогою метаданих Doublin Core є, очевидно, найбільш повним з точки зору збереження вихідної інформації. Проте таке представлення не дозволяє людині оперативно аналізувати великі обсяги інформації і є недостатньо формалізованим для машинної обробки.

Для автоматизованої обробки знання мають бути подані засобами однієї з формальних *мов представлення знань* в рамках обраної *моделі представлення знань*. Виділяють [2,3] чотири загальні моделі представлення знань: продукційні, фреймові, семантичні мережні та формальні логічні моделі. При цьому фреймова модель може бути представлена у вигляді семантичної мережі, і навпаки.

Для представлення різнорідних знань, кількісних та якісних даних, оцінок експертів, що використовуються в рамках методології технологічного передбачення, пропонується використовувати формальну мову *RDF* (Resource Description Framework), а саме її різновид *RDF/N3* (RDF Notation 3).

Для представлення та обробки інформації, що використовується в процесі технологічного передбачення, створено систему баз знань та даних, в якій зберігаються: а) анотовані за допомогою метаданих фрагменти текстів природною мовою, як основне джерело інформації; б) семантичні дані – представлення текстових фрагментів засобами формальної мови RDF/N3, що описують досліджувану предметну область та "картину світу"; в) числові характеристики, що описують властивості елементів предметної області – детерміновані, стохастичні, інтервальні, нечіткі та ін.; г) експертні оцінки, згенеровані в процесі технологічного передбачення; д) продукційні правила обробки існуючих та отримання нових знань; е) інформація щодо достовірності оброблюваних даних.

Описану систему баз знань та даних для зберігання і обробки інформації реалізовано за допомогою відкритого (open source) програмного забезпечення: об'єктного (Zope), об'єктно-реляційного (PostgreSQL) та семантичного (Sesame) сховищ даних, а також процесора семантичних даних CWM.

Література

1. Технологическое предвидение / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. – К.: ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2005 – 156 с.: ил. – ISBN 966-622-181-0.
2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды / В.А. Геловани, А.А. Башлыков, В.Б. Бритков, Е.Д. Вязилов – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 304 с. – ISBN 5-8360-0298-3.
3. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб: Питер, 2000. – 384 с.: ил. – ISBN 5-272-00071-4.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Малафеева Л.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Реализация процедуры экспертного оценивания на основе метода Делфи

Метод Делфи является одним из основных методов экспертного оценивания при решении задач технологического предвидения. На протяжении десятилетий метод Делфи применяется в самых различных сферах научной деятельности, для решения всевозможных вопросов в области малого и большого бизнеса в разных странах мира. Проведение экспертных опросов с помощью метода Делфи в отдельных странах достигает уровня государственных масштабов [1].

Несмотря на многолетнюю историю метода Делфи, при практическом применении часто возникает ряд проблем и трудностей, связанных с подготовительным и начальным этапами проведения экспертного опроса. Создание опросных форм для проведения процедуры экспертного оценивания является одним из основных процессов начального этапа. На сегодняшний день существует ряд известных социальных и маркетинговых приемов к построению и обработке опросных форм [2]. Однако эти приемы, в основном, не формализованы. При разработке процедуры экспертного оценивания необходимо учитывать некоторые тонкости и специфические особенности метода Делфи, которые важны для получения достоверной и обоснованной информации и использования ее для дальнейшего анализа и принятия решения на каждом этапе предвидения.

Ниже перечислен ряд основополагающих факторов, влияющих на реализуемость и достоверность процедуры оценивания:

- корректность формирования и задания вопроса, во избежание неоднозначности трактования его смысла;
- полнота описания ситуации с вытекающими последствиями, в рамках которой задается вопрос, достоверность предоставляемой информации эксперту, устранение ее контекстуальной избыточности;
- размеры опросных форм, не превышающих допустимых норм порога восприятия информации [3];
- эргономичность структуры опросных форм, акцентирование внимания эксперта на наиболее важных ключевых вопросах при составлении опросной формы;
- неизбежность возникновения ошибок вследствии ручной процедуры обработки большого количества информации.

Для учета описанных выше факторов необходимо выполнение следующих процедур:

- структуризация предметной области исследуемого объекта для построения опросных форм в результате декомпозиции целей исследования с учетом внешних и внутренних ограничений;
- автоматизированная генерация шкалы оценивания для каждого вопроса;
- автоматизированная генерация опросных форм.

Предлагается формализация предварительного этапа процесса технологического предвидения с учетом создания в режиме on-line опросных форм с последующей процедурой экспертного оценивания, реализованной в вычислительном алгоритме. На основе разработанного алгоритма выполнена программная реализация модуля генерации опросных форм метода Делфи в составе информационной платформы сценарного анализа [4].

Список литературы

1. Training Module 2: Technology Foresight Methodologies. Text book. // UNIDO CEE/NIS, Vienna, August 2003 г., с. 100–120.
2. Аверьянов Л.Я. Социология: искусство задавать вопросы. Издание 2-е. – М., 1998, с. 94–186.
3. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие. – М.: Мир, 1966 г., с. 150–154.
4. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения. – К.: Наук. думка, 2005. – 744 с.
5. Дейнека А.В., Першакова Т.В. Дерево целей и функций системы управления региональной потребительской кооперации. – Научный электронный журнал КубГАУ № 04(12), 2005 – http://ej.kubagro.ru/2005/04/08/p08.asp

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Малик І.В., Савчук Б.В.
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Перший метод Ляпунова для стохастичних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу

На ймовірнісному базисі $(\Omega, F, P, \mathbb{F})$ [1] розглядається випадковий процес $x(t) \in \mathbb{R}^1$, що задовольняє стохастичне диференціально-різницеве рівняння нейтрального типу [2]

$$dDx_t = Lx_t dt + Gx_t dw(t) \tag{1}$$

за початковою умовою

$$x_0 = \varphi, \tag{2}$$

де $\varphi \in C([-h, 0])$; $x_t \equiv \{x(t+\theta), -h \leqslant \theta \leqslant 0\}$ – частина траєкторії розв'язку $x(t)$; $w(t)$ – процес броунівського руху, узгоджений відносно потоку $\mathbb{F}$; D, L, G – різницеві оператори, що задані на просторі функцій $\psi \in C([-h, 0])$ співвідношеннями [2]

$$\begin{gathered} D\psi \equiv \sum_{i=0}^{m} \delta_i \psi(-\tau_i); \quad L\psi \equiv \sum_{i=0}^{m} l_i \psi(-\tau_i); \quad G\psi \equiv \sum_{i=0}^{m} g_i \psi(-\tau_i), \\ \delta_0 = 1, \quad 0 = \tau_0 < \tau_1 < \cdots < \tau_m = h. \end{gathered} \tag{3}$$

Вірною є теорема існування та єдиності сильного розв'язку $x(t)$ задачі Коші (1), (2), для якого існує $Ex^2(t) < \infty$ для $\forall t > 0$.

Відомо [4], що 2-ий момент розв'язку задачі (1), (2) поводить себе еквівалентно $Kt^n e^{kt}$ при $t \to \infty$. В даній роботі розв'язується питання знаходження експоненти Ляпунова, тобто числа k:

$$k \equiv \overline{\lim_{t\to\infty}} \frac{\ln Ex^2(t)}{t}. \tag{4}$$

Теорема. *Показник Ляпунова k знаходиться з рівняння*

$$B_k = 1, \tag{5}$$

де

$$B_k \equiv \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \frac{|G_k(is)|^2}{|V_k(is)|^2} ds, \quad G_k(is) = \sum_{j=0}^{m} g_j e^{-(k+is)\tau_j},$$

$$V_k(is) = is \sum_{j=0}^{m} \delta_j e^{-(k+is)\tau_j} - \sum_{j=0}^{m} (l_j - k\delta_j) e^{-(k+is)\tau_j}, \quad i = \sqrt{-1}.$$

Література

1. Жакод Ж., Ширяев А.Н. Предельные теоремы для случайных процессов: в 2-х т. – М.: Физматгиз, 1994. – Т. 1. – 544 с .
2. Беллман Р., Кук К.Л. Дифференциально-разностные уравнения. – М.: Мир, 1967. – 548 с.
3. Малик І. Про існування та єдність сильного розв'язку стохастичних інтегро-диференціальних рівнянь
4. Вольтерри з інтегралом Скорхода// Математичний вісник НТШ. – Львів-Чернівці: Рута, 2008, Вип 16(т.4). – С. 260–273.
5. Малик І.В., Ясинський В.К. Експоненціальна поведінка в середньому квадратичному розв'язку стохастичних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу // Доповіді НАН України. – 2008. № 8. – С. 22–27.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Малышкина Е.С.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблемы оценки достоверности контроля знаний студентов

Работа посвящена проблеме создания эффективной и адекватной системы менеджмента качества вуза, с помощью методологии, базирующейся на основных принципах менеджмента качества и проектирования сложных систем управления. Для этого необходимо провести исследования основных рабочих процессов вуза, определяющих качество образовательной деятельности в высшей школе. Контроль – необходимый, обязательный элемент процесса образования. Входной контроль знаний студентов проводится целью:

1. Определения степени корректировки порядка изложения материала с целью повторения пройденного;
2. Получения данных для анализа причин несоответствий в предыдущих курсах, в ходе которых получены проверяемые знания студентов. Определение целесообразности корректировки учебных планов предыдущих курсов.

Стабильность качества любого процесса в значительной мере зависит от выбранного вида и метода контроля параметров. Основным свойством процесса входного контроля, характеризующим качество получаемой информации является достоверность.

При входном контроле знаний студентов группа должна подвергаться сплошному контролю. На практике группа не всегда приходит в полном составе на входной контроль, следовательно, входной контроль получается, по сути, выборочным. Однако необходимо учитывать существенные отличия при входном контроле знаний студентов от технической продукции, которые делают невозможным использование [1] для определения плана контроля:

– маленький размер генеральной совокупности (число студентов в группе около 30 человек);
– большой относительно генеральной совокупности объем выборки (число студентов, пришедших на входной контроль), и его величина случайная;
– один тест не может быть дважды пройден одним студентом одинаково;
– поставщиком процесса входного контроля являются студент (данные о качестве знаний) и предыдущие курсы (данные о качестве изложения материала в ходе предыдущих курсов);
– потребителем процесса входного контроля являются студент (ориентирующая функция контроля) и преподаватель (диагностическая функция контроля).
– в отличие от входного контроля технической продукции, где риск поставщика и риск потребителя задаются непосредственно из экономических показателей, при входном контроле знаний студентов риск поставщика и потребителя с затратами связаны косвенно.

Таким образом, целью исследования является определение плана входного контроля знаний студентов, при котором риск поставщика и риск потребителя будут маловероятными.

Для этого были решены следующие задачи:

– определено приемочное число студентов, не справившихся с тестами;
– определено минимальное число студентов, пришедших на входной контроль, для заданного уровня достоверности контроля;
– определена зависимость достоверности входного контроля от числа студентов, пришедших на входной контроль, для различных значений приемочного числа.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества [Текст]. – Введ. 2007-06-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 100 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мальчиков В.В., Чертов О.Р.
НТУУ "КПИ" ФПМ

Внесение поправок в сигнал на основании измерений вариационной станции

При проведении геофизических съемок методом пассивного зондирования измеряемый сигнал электромагнитного происхождения подвергается влиянию различных факторов (помех), которые вносят искажения в получаемые с помощью подвижных датчиков результаты. Вследствие этого последующая обработка и интерпретация полученных данных может приводить к не полностью корректным выводам. Поэтому важным моментом этапа обработки является задача внесения поправок в измеренный сигнал, позволяющих отфильтровывать влияние помехи и улучшающих качество его интерпретации.

Один из вариантов фильтрации помех заключается в использовании вариационной (неподвижной) станции.

В сигнале, который регистрируется подвижными и неподвижными датчиками, можно выделить следующие составляющие:

- "постоянная" (вызвана причинами возникновения изучаемого сигнала);
- "трендовая" (характеризует изменения сигнала);
- "шумовая" (вызывается непериодическими внешними воздействиями техногенного и природного характера).

Каждая из этих составляющих может быть глобальной (т.е. характеризирующей сигнал во всем регионе проведения съемок) или локальной (т.е. описывать сигнал только в окрестности места расположения датчика).

Авторами предлагается алгоритм внесения поправок в сигнал, который измерен подвижным датчиком, на основании данных измерений с вариационной станции за период, предшествующий дню проведения съемки. Для этого строится усредненный по времени сигнал вариационной станции за все время наблюдений, который потом вычитается из синхронизированного с ним по времени сигналом, зарегистрированным подвижным датчиком.

Проводимое усреднение по времени сигнала вариационной станции позволяет уменьшить долю "шумовых" составляющих в его составе. При вычитании усредненного сигнала вариационной станции из сигнала, зарегистрированного подвижным датчиком, возможно внесение дополнительных искажений в регистрируемый сигнал за счет нормировки на местоположение вариационной станции. Поэтому для каждых из применяемых методов геофизической съемки требуется проверка – является ли достигаемый за счет компенсации (вычитания) эффект более значимым, чем вносимые искажения. Более того, за счет усреднения по времени удается также избежать нормировки на местный "шум" вариационной станции.

Влияние "шумовых" составляющих уменьшается при проведении дополнительной фильтрации усредненного по времени сигнала вариационной станции (к примеру, методом скользящего среднего или методом устранения вариаций по Андрееву). Но при этом необходимо учесть, что при этом могут быть внесены существенные искажения в составляющие сигнала, ответственные за "постоянные" и "трендовые" составляющие.

Полученные с датчиков сигналы проверяются на наличие пропусков. При наличия пропуска в данных измерений от подвижного датчика пропущенные значения заменяются на интерполированные линейным образом. При наличия пропуска в данных измерений неподвижными датчиками проводится аппроксимация отфильтрованных данных.

Повышение достигаемого при компенсации эффекта можно достичь использованием большего числа вариационных станций, так как при этом лучше нивелируется нормировка на местный "шум" вариационных станций.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Маркусик О.К., Журбенко В.В.
НТУУ "КПІ" ФІОТ

Проблеми використання натуральних модульних графів для вирішення практичних задач

В наш час неймовірна кількість практичних задач зводиться до задач на графах, але складність таких задач постійно збільшується і традиційні методи їх вирішення стають занадто громіздкими і не придатними у зручний час вирішити поставлену задачу.

Сучасним підходом стало використання теорії чисел для теорії графів. Таким чином звичайний граф змогли представити у вигляді числового, а частинним випадком числового графу є натуральний модульний граф.

Натуральний модульний граф граф задається "парою" $G = (X, U)$, де X – це множина вершин графа $X = \{x_1, x_2, \ldots, x_n\} \subset \mathbb{N}$, на практиці, X можна задавати числом, в такому випаду будемо розуміти, що $X = 10$ – це множина {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}; U – це множина утворюючих $U = \{u_1, u_2, \ldots, u_m\} \subset \mathbb{N}$, при цьому вершини суміжні тоді і тільки тоді, коли $x_i, x_j \in \mathbb{N}$ $x_i + x_j \in U$. На практиці застосування таких графів має переваги порівняно із застосуванням графів звичайних. Наприклад розглянемо алгоритм пошуку у глибину.

При роботі алгоритму, що реалізує розв'язання цієї задачі, буде використана рекурсивна процедура ПОШУК(x). Процедура ПОШУК(x) додає ребро (x, y) в T, якщо вершина y вперше є досягнута під час проходження по ребру з вершини x. Усі вершини графа попередньо позначені як "нові".

ПРОЦЕДУРА ПОШУК(x)

1) відмітити вершину x як "стару";
2) знайти чергову вершину y, суміжну з x;
3) якщо вершина y помічена як "стара", перейти до п.2;
4) додати ребро (x, y) до T;
5) перейти до ПОШУК(y);
6) якщо не всі вершини, суміжні з x, розглянуті, перейти до п.2;
7) кінець.

Загальний алгоритм, що розв'язує цю задачу:

1) $T \Leftarrow \varnothing$;
2) помітити всі вершини графа як "нові";
3) знайти вершину x, відмічену як "нова";
4) ПОШУК(x);
5) якщо не всі вершини графа "старі", перейти до п.3;
6) кінець.

На натуральних модульних графах можна зробити оцінку складності алгоритму.

Нехай $e(i)$ – логарифмічна функція на цілих числах, що задана $e(0) = 1$, $e(i) = \lfloor \log_2 |i| \rfloor + 1$ для всіх інших i.

Неважко разрахувати часову складність алгоритму: $e(n)(9n - 1) + n[3e(M_3) - 1] + 3$, де n – кількість вершин, а m – кількість ребер. Для нашого алгоритму потрібно $V(P) = 4(n + m)e(n)$ пам'яті.

Висновок:

Показано, що такі базові алгоритми теории графів як пошук в глибину, призастосуванні до модульних графів мають кращі показники щодо компьютерної пам'яті та швидкодії, ніж щодо традиційних графів, які задаються списками суміжностей.

Література

1. "Решения задач оптимального представления числовых графов и исследование условий построения на них эффективных алгоритмов" – Донець Г.А. 2004 р.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марценюк Є.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Практична реалізація та порівняльний аналіз чисельних методів розв'язання задачі пошуку власних значень симетричних матриць великої розмірності

Протягом останніх десятиліть дослідники працюють над чисельними методами розв'язання задачі пошуку власних чисел матриць великої розмірності, зокрема узагальненої задачі вібрації $Kx = \lambda Mx$, де K і M – симетричні матриці, і M – додатньо-визначена. Такі задачі широко розповсюджені в інженерії, будівництві, хімії тощо. Вони являються основним інструментом в проектуванні стійких до коливань будівель, мостів, турбін, дозволяють моделювати системи масового обслуговування, аналізувати стабільність електричних мереж та потоків рідини, допомагають досліджувати певні фізичні явища. За цей час були розроблені достатньо ефективні методи і модифікації до них, але поки що немає однозначної відповіді на питання, в якій ситуації який метод використовувати. Крім того, російсько- або україномовної літератури на дану тему існує дуже мало, а програмне забезпечення написане майже повністю на застарілих мовах програмування та залежить від великої кількості сторонніх бібліотек.

В загальному вигляді задачу ставлять таким чином:

- знайти p найменших за модулем власних чисел на відрізку $[a, b]$ та їх власні вектори,
- знайти p найбільших за модулем власних чисел на відрізку $[a, b]$ та їх власні вектори,
- знайти p найближчих до ξ власних чисел на відрізку $[a, b]$ та їх власні вектори,
- знайти всі власні числа на відрізку $[a, b]$ та їх власні вектори.

Основними методами вирішення цих задач є модифікації методу Ланцоша, методу Арнольді та QR або QZ методу, направлені на вирішення конкретних проблем, наприклад, спектральне перетворення методу Ланцоша використовується у випадку поганої відокремленості шуканих власних чисел, коли швидкість збіжності різко падає. В даній роботі реалізовані ці методи на сучасній мові програмування та порівняні з точки зору швидкодії та точності. Розглядається симетрична дійсна задача як найбільш поширена та потрібна.

Література

1. Парлетт Б. Симметричная проблема собственных значений. Численные методы: Пер. с англ. – М: Мир, 1983 – 384 с.
2. Roger G. Grimes, John G. Lewis, and Horst D. Simon, A Shifted Block Lanczos Algorithm for Solving Sparse Symmetric Generalized Eigenproblems // Report RNR-91-012. – NASA Ames Research Center, 1991.
3. D.C. Sorensen, Truncated QZ Methods for Large Scale Generalized Eigenvalue Problems // Electronic Transactions on Numerical Analysis. – Kent State University, 1998.
4. D. Calvetti, L. Reichel, and D.C. Sorensen, An Implicitly Restarted Lanczos Method for Large Symmetric Eigenvalue Problem. // Electronic Transactions on Numerical Analysis. – Kent State University, 1994.
5. Karl Meerbergen, A Theoretical Comparison Between Inner Products in the Shift-Invert Arnoldi Method And The Spectral Transformation Lanczos Method // Electronic Transactions on Numerical Analysis. – Kent State University, 1998.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марченко В.А.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Застосування методів кластерного аналізу в задачах автоматичної класифікації держав за індексами та індикаторами сталого розвитку

Важливою проблемою на шляху втілення концепції сталого розвитку є формування системи вимірювання для кількісного та якісного оцінювання цього дуже складного процесу. Дану проблему здатні вирішити методи глибинного аналізу даних, а саме – кластерний аналіз, що виявляється необхідною складовою для розрахунку процесів сталого розвитку, яка дозволить узагальнити, спростити та наглядно продемонструвати результати досліджень вказаних процесів. Кластеризація виявить групи схожих країн за індексами та індикаторами сталого розвитку, допоможе встановити їх впливи на різні країни світу.

Дана робота присвячена дослідженню методів і розробці технологій розрахунку процесів сталого розвитку. Також у роботі приділена увага методології аналізу даних і процесів, проаналізовано існуючі на сьогоднішній день підходи та методики глибинного аналізу даних. Наведено докладний аналіз методів кластеризації даних, їх переваги та недоліки, розглянуто проблеми, що виникають під час використання даних методів.

У роботі проведений огляд методів кластерного аналізу для програмної реалізації, складено їх алгоритми. Представлені в роботі методи й алгоритми призначені для використання в рамках програмної системи аналізу процесів сталого розвитку.

Кінцевою метою даної роботи є визначення можливостей та застосування методів кластерного аналізу для розрахунку процесів сталого розвитку, створення відповідного математичного та програмного забезпечення.

Література

1. М. З. Згуровський, О. Д. Гвішіані. Глобальне моделювання процесів сталого розвитку 2008. – Київ, НТУУ "КПІ", 2008
2. Воронцов К. В. Лекции по алгоритмам кластеризации и многомерного шкалирования, 21 декабря 2007г.
3. Задача о разбиении на группы: кластерный аналіз, http://masters.donntu.edu.ua/2005/kita/kapustina/library/cluster.htm

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Масаковская Т.А.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Экономико-математические модели и методы в исследовании экономических систем

Тема моей работы "Математические методы, модели и технологии исследования сложных систем" является весьма актуальной в настоящее время. Практические задачи, которые решаются сегодня, требуют глубокого изучения объектов и явлений природы. И большинство данных задач связано с изучением сложных систем, которые в свою очередь состоят из множества элементов. Изучение таких систем в естественных условиях ограничено их сложностью, а иногда бывает невозможным ввиду того, что нельзя провести натурный эксперимент или повторить тот или иной эксперимент.

Любая экономическая система, пусть даже небольшая, – это сложная система. И для эффективного управления такой системой необходим предварительный системный анализ. Одним из эффективнейших методов системного анализа является экономико-математическое моделирование экономической системы, которое представляет собой совокупность экономико-математических моделей (ЭММ). В целом, "под экономико-математической моделью понимают математическое отображение исследуемого экономического объекта или процесса, с помощью которого изучается его функционирование и оценивается изменение его эффективности при возможных изменениях характеристик внешней среды" [1].

ЭММ можно классифицировать по различным критериям: по общему целевому назначению, по степени агрегирования объектов моделирования, по цепи создания и применения, по типу математического аппарата и др. Однако требования для построения любой ЭММ одинаковые. Во-первых, ЭММ должна обладать принципом информационно-целевой адекватности, т.е. необходимо, чтобы мера абстракции соответствовала целевой установке. Во-вторых, необходимо соблюдать требование эффективной реализуемости ЭММ, т.к. от успешной реализации зависит успех всего исследования. Ещё одним немаловажным требованием является требование реализации ЭММ в диалоговом режиме, т.е. поступление промежуточной информации от модели к специалисту, который на её основе разрабатывает конкретные решения.

Переходя к процессу разработки и реализации ЭММ, следует отметить, что данный процесс состоит из нескольких этапов: постановка цели, построение модели, разработка алгоритма или математического метода решения модели, решение задачи на ЭВМ и экономическая интерпретация результатов решения. Каждый из этих этапов оказывает существенное влияние не только на саму модель, но и на итог всего исследования.

Экономико-математическое моделирование играет важную роль в решении проблемы эффективного использования экономических систем и управления ими, т. к. позволяет значительно уменьшить материальные и трудовые затраты, которые свойственны экспериментальным подходам. Однако в настоящее время частыми являются случаи недооценки математических методов и моделей в области компьютеризации. Эта тенденция значительно препятствует их широкому использованию в исследовании сложных систем. Её преодоление позволит качественно применять ЭММ и тем самым обеспечит оптимальное управление экономическими системами.

Список литературы

1. Шимко П. Д. "Оптимальное управление экономическими системами: Учебное пособие". – СПб.: Издательский дом "Бизнес-пресса", 2004. – 240с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Маслянко П.П., Вознюк А.С., Вознюк С.С.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Модель інформаційно-комунікаціної системи аналізу даних

Під інформаційно-комунікаційною системою аналізу даних ми розуміємо необхідну та достатню множину сутностей і обумовлених зв'язків між ними, що забезпечує досягнення мети інформатизації з аналізу даних за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій [1].

Модель інформаційно-комунікаційної системи аналізу даних (ІКСАД) – це множина діаграм у нотації UML, необхідна і достатня для статичного та динамічного представлення ІКСАД на всіх етапах її життєвого циклу [2]. Статичне представлення ІКСАД – це діаграма класів та діаграма компонентів. Динамічне представлення ІКСАД – це діаграма діяльності, діаграма взаємодії та діаграма варіантів використання (ВВ).

Зокрема, в [2], у відповідності з ітеративно-інкрементним процесом розробки та загальносистемним критерієм поділу проекту інформатизації на частини, пропонується представлення інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) набором незалежних компонентів, які реалізовані та взаємодіють між собою на основі специфікацій. Спираючись на ці результати, в [1] була запропонована компонентна модель ІКСАД.

Компонентна модель ІКСАД відповідає діаграмі варіантів використання. *Варіант використання* (ВВ) [3] є множиною сценаріїв, що об'єднані разом деякою спільною метою користувача. *Сценарій* – послідовність кроків, що описують взаємодію між користувачем та системою. *Актор* – це деяка роль, яку грає користувач по відношенню до системи. Актори пов'язані з ВВ. Один актор може виконувати декілька ВВ, у свою чергу в одного ВВ може бути декілька акторів, які його виконують.

Мета цієї роботи – визначити критерії та провести поділ акторів і ВВ ІКСАД на класи.

В якості критерію поділу акторів (ролей) і ВВ ІКСАД на класи в доповіді використовується мета взаємодії користувачів із системою.

Перший клас ми умовно назвали *внутрішніми акторами*. Їх мета – підтримка функціонування системи та розширення її можливостей. До неї належать актори, які мають достатньо високий рівень повноважень.

Другий клас – *зовнішні актори*. Їх мета – задоволення власних потреб у проведенні аналізу даних та комунікації засобами ІКСАД. Зовнішні актори мають значно нижчий рівень повноважень.

ВВ ІКСАД є функціями ролей, які грають користувачі системи. Відповідно до поділу акторів на класи ми поділили ВВ на *зовнішні* і *внутрішні*.

Критерієм детальнішого поділу ВВ є характер сценаріїв, що до них входять. Згідно із ним ми поділили зовнішні ВВ на наступні класи: *соціальні* (пов'язані із діяльністю користувача, як члена спільноти), *контент* (пов'язані з роботою користувача з публікаціями, презентаціями і т.п.), *аналіз даних* (пов'язані з організацією даних та проведенням їх аналізу), *системні та налаштування*.

Результатом дослідження є модель ІКСАД у нотації UML. Модель призначена для створення та супроводу ІКСАД на всіх етапах її життєвого циклу.

Література

1. П.П. Маслянко А.С. Вознюк С.С. Вознюк Дослідження засобів та розробка компонентної моделі інформаційно-комунікаційної системи аналізу даних. // Наукові Вісті НТУУ "КПІ". 2008, №5 – с. 47–56.
2. П.П. Маслянко Системне проектування процесів інформатизації // Наукові Вісті НТУУ "КПІ". 2008, №2 – с. 201–208.
3. Фаулер М., Скотт К. UML. Основы. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Маслянко П.П., Землянський Ю.Р.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Інформаційна технологія фрактального аналізу числових рядів

Метою прикладного аналізу часових рядів є побудова математичної моделі ряду, за допомогою якої можна пояснити його поведінку та спрогнозувати майбутній стан, а отже і поведінку самого процесу. Чим складніший досліджуваний процес, тим складніше модель його функціонування. Й тим складніше цю модель описати, виявити закономірності в функціонуванні та протіканні процесів.

Для полегшення аналізу даних використовуються різноманітні інформаційні технології (ІТ). ІТ – сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, обробки, зберігання, відображення і використання інформації в інтересах її користувачів.

Мета роботи – дослідження методів та розробка ІТ фрактального аналізу числових рядів (ЧР).

Методика розробки компонентної моделі (КМ) представлена в [1]. Зокрема в [2] представлена КМ інформаційно-комунікаційної системи аналізу даних (ІКСАД). Внутрішня структура компоненти аналізу ЧР передбачає і компоненту фрактального аналізу, що використовує метод, оснований на вейвлет перетворенні для визначення міри фрактальності ЧР. На Рис. представлений графік – результат вейвлет перетворення, який використовується в методі максимумів модулів вейвлет перетворення [3], на якому видно відсутність чіткої періодичності в поведінці ряду.

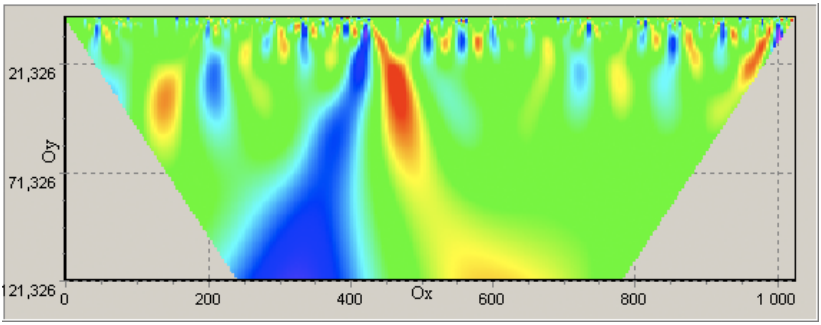


Рис. 1. Результат вейвлет перетворення. Ox – координата точки, Oy – період.

ІТ фрактального аналізу ЧР являє собою програмний продукт, який надає повний набір інструментів для автоматичного фрактального аналізу рядів, виявлення закономірностей та створення прогнозів, перевірки адекватності. Також може використовуватись разом з нейроними мережами для фільтрування вхідної інформації.

Література

1. Маслянко П.П. Компонентні процеси системного проектування інформаційно-комунікаційних систем // Наукові вісті НТУУ "КПІ". 2008, № 2. – С. 112–121.
2. Маслянко П.П., Вознюк А.С., Вознюк С.С. Дослідження засобів та розробка компонентної модулі інформаційно-комунікаційної системи аналізу даних // Наукові Вісті НТУУ "КПІ". 2008, №5 – с. 47–56.
3. Pavlov A.N., Anishchenko V.S. "Multifractal analysis of complex signals" // Phys. Usp.50 – 2007. – 819p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мельник Г.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз та розробка математичних моделей управління інвестиціями

Метою інвестора є отримання прибутку. Ця мета досягається за допомогою управління інвестиціями, що здійснюється в п'ять етапів: визначення інвестиційної політики, вибір форми інвестування, формування портфеля, здійснення інвестицій / перегляд портфелю, оцінка ефективності інвестицій. Останній етап є одним з найважливіших, тому що його можна розглядати як зворотній зв'язок в процесі управління для здійснення контролю виконання поставлених цілей інвестором та виявлення причин відхилення від даних цілей – везіння, невдача чи закономірність. У результаті аналізу можна оцінити ступінь ефективності процесу управління в минулому і вплинути на ефективність процесу в майбутньому.

Основна ідея моделей оцінки ефективності управління інвестиціями полягає в порівнянні дохідності активного портфеля з альтернативною дохідністю еталонного портфеля. Основною проблемою використання моделей є вибір придатного еталонного портфеля, який має бути порівнянним, досяжним і мати рівень ризику, близький до рівня ризику портфеля, яким управляють. Також необхідно враховувати суб'єктивну складову ефекту управління, таку як майстерність або просте везіння інвестиційного менеджера в процесі управління. Існуючі моделі пропонують різні підходи до оцінки ефективності, що враховують окремі фактори, які впливають на ефективність управління.

Запропонована модель являє собою багатокритеріальну модель оцінки управління інвестиціями, яка враховує комплекс чинників, що впливають на ефективність управління інвестиціями, таких, як стан зовнішнього середовища, в умовах якого відбувалося управління, вибір оптимального часу операцій, ефективність прийнятих рішень, виражена в результаті досягнення поставлених цілей.

Таким чином, модель дозволяє більш гнучко підходити до вирішення проблеми оцінки ефективності управління, що дозволить в подальшому переглянути процес управління та підвищити ефективність.

Література

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. ИНВЕСТИЦИИ: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2001. – XII, 1028 с.
2. Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В. Модели и методы управления портфелями проектов. М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мельничук Р.П., Джигирей І.М.
НТУУ "КПІ"

Оцінювання екологічної уразливості регіонів українського Причорномор'я і Приазов'я

Розвиток часто є компромісом між економічними, соціальними та екологічними аспектами. Тому, з метою забезпечення сталого розвитку, стає дуже важливо мати змогу оцінити, наскільки вразливим є кожний аспект й визначити шляхи підвищення опірності. Уразливість може бути визначена як потенціал властивостей будь-якої системи, антропогенної або природної, реагувати на події. Небезпечними для природних систем вважаються події, які можуть привести до втрати розмаїтості й функцій екосистеми, а відповідні зміни описуються як втрати цілісності або здоров'я екосистеми.

Південно-Тихоокеанська комісія по прикладній геонауці (SOPAC) розробила індекс екологічної уразливості (EVI, Environmental Vulnerability Index) за підтримки Програми ООН по навколишньому середовищу (UNEP). EVI характеризує відносну уразливість навколишнього середовища країни стосовно антропогенних і природних негативних впливів, аналізує поточний рівень й умови ризиків, а також прогнозує, як навколишнє середовище буде реагувати на майбутні події. Наприклад, екосистема, що зазнала ушкоджень у минулому, буде уразливішою в майбутньому.

Індекс екологічної уразливості був адаптований для оцінювання уразливості й опірності природного навколишнього середовища південних областей України, а саме Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Донецької областей та АР Крим. Запропонований індекс екологічної уразливості Причорномор'я і Приазов'я (BSVI, Black Sea and Sea of Azov Regional Environmental Vulnerability Index) складається з трьох компонентів: "Цілісність екосистем", "Антропогенні погрози" і "Природні погрози", для відображення яких використовуються індикатори ризику, опору та шкоди. Індикатори ризику відносяться до частоти й інтенсивності небезпечних подій, індикатори опору – до можливостей регіону перебороти небезпеки, індикатори шкоди – до уразливості, що виникла з причини втрати цілісності й біорізноманітності екосистем. Індикатори також згруповані за так званими темами: "Погода і клімат", "Геологія", "Географія", "Екосистемні ресурси і послуги", "Населення". Зокрема, тема "Населення" охоплює такі індикатори, як щільність населення (індикатор шкоди), середньорічні темпи зростання населення регіону (за останні 5 років, індикатор ризику), середньорічна кількість туристів на км^2 регіону (індикатор ризику), кількість міст з населенням більше 10 тис. жителів у прибережній зоні (до 25 км від морського берега або великого водного об'єкту, індикатор шкоди), кількість екологічних громадських організацій, що діють на території регіону (індикатор ризику), обсяг фактичних коштів, витрачених на природоохоронні заходи (індикатор ризику). Усі складові BSVI трансформуються в загальну шкалу з метою подальшого усереднення й одержання індексу. Шкала охоплює 7 рівнів, які визначаються окремо для кожного індикатора, де "1" відповідає високому опору / низькій уразливості, а "7" – низькому опору / високій уразливості.

Адаптований індекс екологічної уразливості (BSVI) може бути використаний не тільки для оцінювання загальної уразливості природного середовища регіонів Причорномор'я і Приазов'я, але й для визначення специфічних проблем регіону. Загальна уразливість регіону є результатом великої кількості взаємодіючих сил. На деякі з цих сил можна вплинути за допомогою певної політики або діяльності, на інші – ні. Але навіть якщо на деякий фактор не можна вплинути безпосередньо, можна збільшити опірність йому.

Література

1. Environmental Vulnerability Index [Electron. resource] // South Pacific Applied Geoscience Commission. – Access link: http://www.vulnerabilityindex.net.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Міненко В.Д.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Формування редакційного портфеля для автоматизованої системи видавництва

В роботі досліджується проблема формування вмісту наукового видання, журналу та/або збірника статей, з точки зору можливості підвищення його затребуваності при заданих обмеженнях. Для вирішення проблеми пропонується метод, що полягає в наступному.

Процес формування вмісту видання розглядається як послідовність інформаційнопов'язаних підпроцесів формування його змісту. Первісною інформацією для процесу є кількість статей, які можуть бути розміщені в одному виданні; періодичність публікацій екземплярів (для наукових журналів); умови оформлення статті, що надходить до друку (тематика видання, назва, автор(и) статті, анотація, код УДК, ключові слова); онтологія предметної області видання та індекси цитування авторів, які подали статті до друку. Під індексом цитування автора (i(авт)) [1] в даному випадку розуміється відношення кількості посилань на статті автора до загальної кількості опублікованих статей автора в певному науковому напрямку за певний період часу: $i(\text{авт})_{td} = K_n/K(\text{St})$, де $t = \langle T_1, T_2\rangle$, $0 < T_1 < T_2$; $d = \{U \in \text{М(УДК)}\}$; K_n – число посилань на статті автора за період t, $K(\text{St})$ – загальна кількість статей автора за період t.

Вміст екземпляру видання є вибіркою з множини прийнятих до друку статей, які впорядковані за рейтингом та часом очікування публікації. Вибірка формується в певний час, після якого всі статті, що надходять, поповнюють створену чергу. Рейтинг статті $r(\text{St})$ визначається як медіана [2] множини індексів цитування [3] авторів статті, тобто $r(\text{St}) = \mu(i(\text{авт}), \text{авт} \in A(\text{St}))$, де i(авт) – індекс цитування автора статті, $i \geqslant 0$; $A(\text{St})$ – множина авторів статті. Час очікування вираховується з моменту прийняття статті до друку за висновками редакційної колегії та рецензентів. Обсяг вибірки є сталою величиною для всіх екземплярів видання. Спочатку до вибірки включаються статті, які досягли максимального часу очікування, а потім статті з найбільшими рейтингами. Рейтинг вибірки визначається на підставі множини рейтингів відібраних до публікації статей $\{r_1(\text{St}), \ldots, r_n(\text{St})\}$ як трійка $R = \{\min(r_j(\text{St})), \mu(r_j(\text{St})), \max(r_j(\text{St}))\}$, $j = 1, \ldots, n$.

Для забезпечення певного рівня затребуваності вводиться обмеження на можливий рейтинг екземпляра видання: мінімум з трійки нового екземпляра повинен бути не нижчим за мінімум попереднього. Якщо обмеження виконується, вибірка утворює вміст екземпляру видання. Якщо ні, робиться спроба підвищення рейтингу вибірки за рахунок збільшення максимального часу очікування та, як наслідок, включення до складу вибірки статей із черги з прийнятними рейтингами. При відсутності такої можливості вибірка декларується як вміст екземпляра видання, але при цьому змінюється значення обмеження рівня затребуваності.

Для автоматизації викладеного методу доцільно використати мультиагентну систему (МАС) [3] з наступними властивостями. МАС є співтовариством доброзичливих агентів, що мають реалізовувати наступні функції: прийом, реєстрація та розподіл статей по розділах; ведення онтології видання; множини притаманних виданню кодів УДК; бази даних статей, що підлягають публікації, архіву видання; фіксування обмежень процесу та формування вмісту видання; менеджмент видання. Доцільність використання ґрунтується на автономності агентів та прозорості розширення їх функцій в разі необхідності.

Література

1. CiteSeer^{x}beta: http://citeseerx.ist.pru.edu
2. В. Феллер Введение в теорию вероятностей и её приложения. Том 1. – М.: изд. "Мир", 1967. – 498 с.
3. Плескач В.Л., Рогушина Ю.В. Агентні технології: Монографія. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. – 338с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Митус А.А.
Севастопольский национальный технический университет

Разработка математической модели прогнозирования занятости в Украине

В целом, по оценкам специалистов, в данное время насчитывается более 150 разных методов прогнозирования, но на практике как основные используется около 20 [3, с. 18–20]. Предварительный анализ методов с точки зрения их применимости на рынке труда показал, что для прогнозирования параметров рынка следует использовать такие методы: наивные модели; экспоненциальные трендовые модели, подгонку S-кривой, многомерную регрессию временного ряда, модели Бокса-Дженкинса [2, с. 140].

В данный момент прогнозирование занятости и рынка труда осуществляется на основании данных обследований домохозяйств. При этом исходными данными для прогнозирования уровня и структуры занятости являются результаты демографического прогноза, выполнение экономических программ, показатели анализа занятости и безработицы, правительственные решения, которые будут влиять на объемы и структуру рабочих мест [1].

В целом, анализ существующих методик показывает, что расчет основных параметров ведется с использованием "наивных моделей", и точность прогнозов достаточно низкая. Поэтому была предпринята попытка построения регрессионной модели занятости. В качестве основы для проведения исследования использовалась производственная функция Кобба-Дугласа. Прологарифмировав обе части функции, расширив количество переменных и проведя соответствующие преобразования, была получена следующая модель (1):

$$L_t = \beta_0 + \beta_1 K_t + \beta_2 Y_t + \beta_3 T_t + \beta_4 W_t + \beta_5 A_t + \beta_6 A_t K_t + \beta_7 A_t Y_t + \varepsilon_t, \qquad (1)$$

где L_t – натуральный логарифм объема затрат труда; K_t – натуральный логарифм объема основных фондов; Y_t – натуральный логарифм валового выпуска; T_t – трендовая переменная, представляемая натуральным рядом; W_t – натуральный логарифм отношения отраслевой заработной платы к средней по экономике; A_t – фиктивная переменная, определяемая следующим образом:

$$A_t = \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{Q_t}{Q_{t-1}} < 1, \\ 0 & \text{при } \frac{Q_t}{Q_{t-1}} \geqslant 1, \end{cases}$$

Q_t, Q_{t-1} – валовой выпуск; ε_t – случайная составляющая (ошибка).

Искомые регрессии не оценивались в виде (1), который является лишь иллюстрацией зависимости занятости от выбранного набора факторов. Фактически оценка регрессионных уравнений проводилась методом наименьших квадратов по отраслям экономики Украины на основе годовых данных за 1995–2007 гг. Построенные модели позволили получить прогнозные значения занятости с большей точностью, чем при использовании традиционных методик.

Список литературы

1. Васильченко В.С. Державне регулювання зайнятості: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2005. – 252 с.
2. Мітус О.О. Методи прогнозування параметрів ринку праці // Формування ринкових відносин в Україні: Збірник наукових праць. Вип. 1(80) / Наук. ред. І.К. Бондар. – К., 2008. – С. 136–141.
3. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: Підручник / В.М. Геєць, Т.С. Клебанова , О.І. Черняк та ін. – Х.: ВД: "ІНЖЕК", 2005. – 396 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Михайлов О.І., Чепок І.Г.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Створення метаданих для розв'язання задач технологічного передбачення

На певному етапі інформаційного розвитку у будь-якій сфері виникає необхідність зберігати та накопичувати отримані знання. Формат представлення даних відіграє ключову роль у подальшому аналізі та обробці накопичених знань, адже при розв'язанні прикладних задач достовірність залученої інформації безпосередньо впливає на ефективність отриманих результатів.

При цьому ми вважаємо, що метадані – організована інформаційна структура, що являє собою "предметно-орієнтовану, інтегровану, варіантну за часом сукупність даних, що спрямована на підтримку прийняття рішень".

В цій доповіді пропонується розробка вибору формату метаданих у вигляді системної структурної схеми та механізм їх формування та застосування для розв'язання задач технологічного передбачення.

Постановка задачі

Створити системну структурну схему метаданих реалізації аналізу інформації на попередньому етапі задач технологічного передбачення, що являє собою організацію неструктурованої різнорідної інформації у доступному для подальшого аналізу вигляді та опрацювання експертами з метою застосування запропонованої структури для подальшої побудови сценарного аналізу.

Розв'язання задачі

Пропонується розглянути систему метаданих, що створюється на основі аналізу вхідної інформації. Передбачено два формати представлення вхідної інформації: структурована – заповнюються готові форми для подальшого впровадження в систему представлення даних; неструктурована – текстова інформація, що підлягає попередньому аналізу з подальшим її використанням для впровадження в систему представлення даних.

Створення метаданих передбачає виконання наступних етапів:

1. Формування репрезентативної вибірки подій, що будуть представлені у системі.
2. Аналіз вибірки з метою вибору та організації множини показників, що характеризують подію.
3. Формування бази метаданих: опис подій обраної предметної області у форматі, визначеному у п.2.
4. Формування системи критеріїв на базі множини обраних показників для подальшого аналізу, структурування та впорядкування метаданих.

Таким чином, великі об'єми інформації можуть бути візуально зрозуміло представлені, що надасть змогу більш ретельно та об'єктивно проводити аналіз подій та показників, що їх характеризують.

Наводиться приклад формування бази метаданих на основі переробки неструктурованої текстової інформації.

Література

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – Киев: Изд-во Политехника. – 2005. – 165с.
2. Zgurovsky M.Z., Pankratova N.D. System analysis: Theory and Applications. Springer. – 2007. – 475 p.
3. Уильям Г. Инмон (William H. Inmon) – "Building the Data Warehouse", – 1992.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Молчанов О.А., Котенко А.І.
НТУУ "КПІ"

СМО як інструмент моделювання розподілених систем

В сучасних інформаційних системах основними критеріями оцінки ефективності роботи можуть бути зменшення вартості реалізації інформаційної системи, відповідність поточним вимогам і вимогам найближчого часу, можливість і вартість подальшого розвитку і переходу до нових технологій.

При проектуванні таких систем використовують підхід, що передбачає розробку моделі і моделювання (імітацію роботи) поведінки обчислювальної системи. Моделювання функцій розподіленої обчислювальної системи безпосередньо наразі не можливо. Проте можливе моделювання роботи системи в динаміці, при цьому результати такого моделювання дозволяють по непрямим показникам проаналізувати роботу усієї системи.

В рамках даної проблеми необхідно запропонувати метод моделювання розподіленої інформаційної системи з клієнт-серверною архітектурою. Задача моделювання – дослідити поведінку та характеристики ефективності системи.

Об'єктом даного дослідження є системи, які засновані на клієнт-серверній архітектурі.

Предметом дослідження – процеси та алгоритми моделювання роботи таких систем.

Процес моделювання передбачає розробку моделі і моделювання (імітацію роботи – simulation) поведінки обчислювальної системи. Це дозволяє зробити точний розрахунок необхідних компонентів системи, їх конфігурації та продуктивності, а також характеристики усієї системи в цілому, в тому числі системного і прикладного програмного забезпечення. Залучення математичних моделей дає змогу провести моделювання без фізичного експерименту. При цьому є можливість використовувати не максимальні значення характеристик обладнання, що використовується, а характеристик, що враховують специфіку використання даного обладнання в конкретному середовищі. У випадку моделювання обчислювальних мереж таким об'єктом є інформаційне середовище, що визначає способи отримання, зберігання, обробки і використання довільної корпоративної і зовнішньої інформації.

Таким чином, перевагою імітаційних моделей є можливість підміни процесу зміни подій в досліджуваній системі в реальному масштабі часу на прискорений процес зміни подій в темпі роботи програми. В результаті за декілька хвилин можна відтворити роботу системи протягом декількох днів, що дає можливість оцінити роботу мережі в широкому діапазоні варійованих параметрів.

В моделях розподілених систем суттєвими є можливість зміни кількості джерел запитів в системі (терміналів користувачів), або зміни їх параметрів, керування каналами обробки запитів (маніпуляція параметрами серверу) та розрахунок параметрів системи, і моделювання її роботи.

Протоколи, що нині використовуються в локальних мережах канального рівня, використовують методи доступу до середовища, засновані на її спільному використанні декількома вузлами за рахунок розподілення в часі. В цьому випадку, як і в усіх випадках розподілення ресурсів із випадковим потоком запитів, можуть виникати черги. Для опису цього процесу використовуються моделі теорії масового обслуговування. Для моделювання джерел запитів в таких СМО використовують моделі пуассонівських потоків подій. Це дозволяє ставити і вирішувати подібні задачі з використанням ймовірнісних моделей.

Література

1. М. Спортак, Ф. Паппас. Компьютерные сети и сетевые технологии. "ДиаСофт", 2004 г. – 720 с.
2. М. Вишневский. Теоретические основы построения компьютерных сетей. М.,Техносфера, 2003 г. – 512с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мусурівський В.І.
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Про асимптотичну стійкість систем випадкової структури із нескінченною післядією

Основні теореми про стійкість систем випадкової структури доведені в роботах [1],[2]. Нехай [1],[2] на ймовірнісному базисі $(\Omega, F, \mathbf{P}, \mathbf{F} \equiv \{F_t \subset F, t \geqslant 0\})$ перехідний процес $x(t) \in \mathbb{R}^m$ динамічної системи із нескінченною післядією описується ДФР

$$dx(t) = a(t, \xi(t), x_t, u)dt \tag{1}$$

з імпульсними марковськими впливами

$$\Delta x(t)|_{t=t_k} = g(t_k-, \xi(t_k-), x(t_k-), \eta_k), \tag{2}$$

початковою умовою

$$x_{t_0} = \varphi_0(\theta) \in \mathbf{D} \equiv \mathbf{D}([-\infty, 0], \mathbb{R}^m); \quad \xi(t_0) = y \in \mathbf{Y}; \quad \eta_{k_0} = h \in \mathbf{H}, \tag{3}$$

де $t_k \in S \equiv \{t_n \uparrow, n \in \mathbb{N}\}$, вектор $x \equiv x(t) \in \mathbb{R}^m$ – відхилень дійсних значень координат регульованої m-вимірної величини від незбуреного розв'язку $x(t) \equiv 0$, $\forall t \geqslant t_0 \geqslant 0$; $x_t \equiv \{x(t+\theta)\}$, $-\infty \leqslant \theta \leqslant 0$, $\mathbf{D}$ – простір Скорохода, величина $u \equiv u(t, y, x_t, h) \in \mathbb{R}^r$ – r-вимірне управління.

Припустимо, що вимірні за сукупністю змінних відображення, функціонали $a : \mathbb{R}_+ \times \mathbf{Y} \times \mathbf{D} \times \mathbb{R}^r \to \mathbb{R}^m$, $g : \mathbb{R}_+ \times \mathbf{Y} \times \mathbf{H} \times \mathbf{D} \to \mathbb{R}^m$, задовольняють за третім аргументом умові Ліпшіца рівномірно за всіма іншими аргументами для $\forall \varphi, \psi \in \mathbf{D}([-\infty, 0])$, $\forall t \geqslant t_0 \geqslant 0$; $\forall y \in \mathbf{Y}$; $\forall h \in \mathbf{H}$, $\forall u \in \mathbb{R}^r$:

$$|a(t, y, \varphi, u) - a(t, y, \psi, u)| + |g(t, y, \varphi, h) - g(t, y, \psi, h)| \leqslant \Lambda \|\varphi - \psi\| \tag{4}$$

і умову $\sup\limits_{t \geqslant 0,\, y \in Y,\, h \in H} (|a(t, y, \varphi, u)| + |g(t, y, \varphi, h)|) = \alpha < +\infty$, де норма $\|\varphi\| = \sup\limits_{-\infty \leqslant \theta \leqslant 0} |\varphi(\theta)|$.

Лема. *Нехай задовольняються вимоги виконання нерівностей Ліпшіца (4) і нерівності рівномірної обмеженості* $|a(t, y, \varphi, u)| + |g(t, y, \varphi, h)| \leqslant \Lambda \|\varphi\|$, $\forall t \in [0, T]$, $y \in \mathbf{Y}$; $h \in \mathbf{H}$, $u \in \mathbf{R}^r$. *Тоді для розв'язку задачі Коші (1)–(3)* $\forall\ k \geqslant 0$ *має місце нерівність* $\sup\limits_{t_k \leqslant t \leqslant t_{k+1}} \|x_t\| \leqslant (1 + \Lambda) e^{\Lambda(t_{k+1} - t_k)} \|x_{t_k}\| + \alpha(t_{k+1} - t_k)$.

Теорема. *Нехай 1)* $|t_{k+1} - t_k| \leqslant \Delta$, $\Delta > 0$, $k \in \mathbb{N}$; *2) виконано умови Ліпшіца (4); 3) існують послідовності функціоналів Ляпунова-Красовського* $\{\nu_k(y, h, \varphi)\}$ *й* $\{a_k(y, h, \varphi)\}$, $k \in \mathbb{N}$, *такі, що в силу (1)–(3)* $(\mathbf{L}\nu_k)(y, h, \varphi) \leqslant -a_k(y, h, \varphi)$, *де* $\mathbf{L}$ – *дискретний оператор Ляпунова.*

Тоді система випадкової структури (1)–(3) асимптотично стохастично стійка в цілому.

Література

1. Королюк В.С., Мусуривский В.И., Юрченко И.В. Устойчивость динамических систем с последействием с учетом марковских возмущений // Кибернетика и системный анализ. – 2007. – № 6. – С.134–146.
2. Королюк В.С., Мусуривский В.И., Ясинский В.К. Стабилизация импульсных динамических систем с конечным последействием при наличии марковских параметров. Часть I // Проблемы управления и информатики. – 2008. – №1. – С. 16–35.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мягкий А.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Математичекая модель теплофизических процессов при тепловом контроле

Новые технологии в промышленности все чаще требуют от теплового неразрушающего контроля повышения информативности. При этом оказывается необходимым не только зафиксировать с максимальной достоверностью наличие дефекта, но также и определить с требуемой точностью его геометрические (глубина залегания, поперечный размер, раскрытие) и теплофизические параметры, то есть – решить задачу тепловой дефектометрии.

Постановка задачи ТДМ состоит в определении геометрических параметров дефекта, а также его теплофизических характеристик по известному тепловому воздействию $q(x, y, \tau)$ и измеренному температурному полю $T(x, y, \tau)$ на поверхности объекта.

Наиболее перспективным для решения задач ТДМ является метод итераций, заключающийся в многократном решении прямой задачи теплопроводности с варьируемыми параметрами дефекта до достижения приемлемого согласования результатов расчетов с данными тепловой дефектоскопии объекта. Этот метод положен в основу программы "TermoPro-2008". Программа разработана для решения задач распространения тепловой волны в дефектных и бездефектных образцах в зависимости от их тепло-физических характеристик. В основе реализации программы лежит метод численного решения дифференциального уравнения теплопроводности.

Если в качестве регистрирующего устройства применяется тепловизор, то исходными данными для программы является информация о тепловом поле объекта контроля, представляемая в виде последовательности пространственных термограмм (термофильма).

В программе "TermoPro-2008" предусмотрены следующие процедуры:

изменение рабочей системы координат объекта (декартова или цилиндрическая), параметрическое задание образца или его задание цветным графическим файлом, расчет теплового поля, пошаговое отражение процесса теплопередачи в объекте во времени, возможность варьирования параметров нагрева (интенсивность, направление), теплофизических и геометрических параметров объекта и дефекта.

Особенностью программы "TermoPro-2008" является совместимость с ПО любых современных тепловизоров, работа с безразмерными величинами (температурными контрастами), а также возможность применения стандартных процедур обработки к любым термограммам.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Невзоров А.В., Рибак О.Д.
Уманський державний аграрний університет

Короткострокове прогнозування розвитку АПВ на основі ARIMA-моделей

Аграрний сектор економіки України характеризується стохастичністю процесів агропромислового виробництва (АПВ), що обумовлено природними, економічними та правовими факторами, зміна яких носить динамічно нестабільний характер. Тобто часові ряди динаміки розвитку АПВ є нестаціонарними, що утруднює розробку прогнозів. Використання класичних регресійних моделей для прогнозів стає некоректним. Якщо ряди нестаціонарні, то легко потрапити до пастки так званої "хибної" регресії, яка при коректних значеннях основних критеріїв якості відображає не причинно-наслідкові зв'язки між змінними, що досліджуються, а лише констатує наявність спільного тренду.

Методологію, яка ґрунтується на аналізі імовірнісних (стохастичних) властивостей часових рядів запропонували у своїх наукових розробках Дж. Бокс (Box) та Г. Дженкінс (Jenkins). Ці розробки стали теоретичною основою ARIMA-аналізу.

Порівняно з підходами, заснованими на трендах і сезонних коливаннях, підхід Бокса-Дженкінса відрізняється більш міцним статистичним фундаментом, однак є менш наочним.

ARIMA-моделі часто називають атеоретичними моделями, оскільки в переважній більшості випадків моделювання не вимагає економіко-теоретичного підґрунтя специфікації моделі.

Побудову ARIMA-моделей можна розбити на три основні етапи. На першому необхідно перевірити часові ряди на стаціонарність. Ця перевірка є вельми важливою, оскільки ARIMA-моделі застосовуються лише для стаціонарних часових рядів. Якщо ж вони виявились нестаціонарними, то їх необхідно звести до стаціонарних операцією різниць.

Якщо ряд є стаціонарним, то його можна змоделювати різними способами, зокрема за допомогою двох складових – авторегресійної (AR) та ковзного середнього (MA).

Комбінація авторегресійної складової p-го порядку та складової ковзного середнього q-го порядку дає загальну ARIMA(p,q)-модель, або змішаний авторегресійний процес з ковзною середньою.

$$\text{ARIMA}(p,q): \quad Y_t = m + \alpha_1 Y_{t-1} + \cdots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \beta_2 \varepsilon_{t-2} - \cdots - \beta_q \varepsilon_{t-q}.$$

На другому етапі побудови ARIMA-моделей, виходячи з аналізу автокореляційних властивостей трансформованого ряду, вибирають декілька ARIMA-специфікацій з метою визначення найкращої. Обрана специфікація вважається остаточною, якщо її похибки будуть білим шумом. Якщо ні, то другий етап необхідно повторити.

Після того як найкраща ARIMA-модель відібрана, можна переходити до третього етапу, тобто використовувати її для прогнозу.

Таким чином, методика Бокса-Дженкінса, яка є теоретичною основою ARIMA-моделювання і основана на аналізі імовірнісних (стохастичних) властивостей часових рядів, може бути використана для короткострокового прогнозування розвитку агропромислового виробництва. Дана методика дозволяє побудувати найбільш якісні ARIMA-моделі і, відповідно, прогнози розвитку АПВ, побудовані за даною методикою, будуть найбільш точними.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Недашковская Н.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Интегрированные методы поддержки принятия решений в условиях нестохастической неопределенности

На сегодняшний день конкурентоспособность предприятия во многом зависит от рационального выбора стратегии его развития из множества альтернативних вариантов. Стратегический анализ обеспечивает согласование целей и возможностей предприятия с интересами заинтересованных в его деятельности сторон, определение приоритетностей целей и направлений развития, которые чаще всего производятся в условиях нестохастической неопределенности.

Одним из инструментов стратегического анализа является SWOT-анализ, дающий оценку сильных (strengths) и слабых (weaknesses) сторон предприятия по отношению к возможностям (opportunities) и угрозам (threats) внешней среды, в которой оно функционирует. Оценивание факторов SWOT осуществляется экспертами – компетентными сотрудниками предприятия, по каждой группе (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы). Количество таких факторов может быть значительным, и эксперты могут не обладать полной информацией относительно оценивания всех факторов. Поэтому возникает необходимость в использовании интегрированных методов, объединяющих SWOT-анализ со специальными методами агрегирования и ранжирования в условиях неполноты информации.

В данной работе для оценивания стратегий развития предприятия предлагается интегрированный метод SWOT/DSAHP, который объединяет SWOT-анализ с методом анализа иерархий (AHP, analytic hierarchy process) и теорией Демпстера-Шафера (DS). Метод AHP относится к методам оценивания альтернатив по множеству критериев. Его основные преимущества состоят в структуризации задачи в виде иерархии и процедуре парных сравнений получения экспертных оценок, которая оптимальным образом учитывает психофизиологические особенности человека. Требуемый объем входной информации для AHP – это парные сравнения между всеми альтернативами по каждому из критериев. Если же по некоторому критерию эксперт не обладает знаниями в объеме, необходимом для применения AHP, то в большинстве известных подходов сначала формируется задача с полной информацией путем дополнения отсутствующих элементов матриц парных сравнений, используя механизм обучения или эвристические правила, а затем к задаче с полной информацией применяется стандартный AHP. В отличие от этих подходов, метод DSAHP решает проблему непосредственно, основываясь на ее неполной матрице решений. Метод DSAHP позволяет найти интервалы доверий для групп альтернатив и количественно оценить уровень незнания, присутствующий в задаче. В работе исследованы два свойства метода DSAHP: транзитивность ранжирования и изменение ранжирования при добавлении/удалении альтернативы.

Исследованы особенности применения других интегрированных методов стратегического анализа: QFD/AHP и BCS/AHP. Метод структурирования функции качества QFD/AHP позволяет вычислить коэффициенты относительных важностей технических и функциональных требований к новым товарам и услугам, основываясь на "голосе потребителя". В соответствии с методом сбалансированной системы показателей BCS/AHP, выбор стратегии развития предприятия осуществляется не только по результатам анализа финансовых показателей его деятельности, но и с учетом потребителей (доли рынка в целевых сегментах), бизнес-процессов, инноваций и обучения на предприятии.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Недашковская Н.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Нелинейный синтез в методе анализа иерархий

Метод анализа иерархий (МАИ) многокритериальной поддержки принятия решений позволяет вычислить коэффициенты относительной важности (приоритетности) альтернатив решений на основе оценок экспертов и определить порядок ранжирования альтернатив решений [1].

В МАИ вычисление весов альтернатив по множеству критериев осуществляется с использованием линейной свертки (в терминологии МАИ – метод дистрибутивного синтеза), весовые коэффициенты которой – это показатели относительной важности критериев. Широкое применение этой свертки обусловлено, прежде всего, ее простотой и наглядностью. Однако, при решении многокритериальных задач применение линейной свертки критериев, как это предписывается согласно МАИ, допустимо при определенных ограниченных предположениях. В случае конечного множества возможных решений, которое не является выпуклым, решение, получаемое по линейной свертке, не является Парето-оптимальным.

В связи с этим, в [2] предложена модификация МАИ, в которой синтез множества весов альтернатив осуществляется по методу максиминной свертки, лишенной ограничения, связанного с выпуклостью множества векторных оценок. При конечном множестве возможных решений, положительных критериях и "рациональном" поведении лица, принимающего решение, любое выбираемое решение всегда может быть получено в результате применения максиминной свертки при определенных положительных весах критериев [2]. В соответствии с максиминным методом синтеза ненормированные глобальные веса альтернатив $v_i^{\text{глоб}}$ вычисляются по формуле

$$v_i^{\text{глоб}} = \min_{j=1,\dots,m} v_{ij} w_j^C,$$

где v_{ij} – ненормированный вес альтернативы A_i, $i = 1, \dots, n$ относительно критерия C_j, w_j^C – вес критерия C_j, $\sum_{j=1}^m w_j^C = 1$.

В данной работе проведено исследование возможности изменения порядка ранжирования альтернатив при использовании МАИ с максиминным синтезом, когда к рассмотрению добавляется или удаляется альтернатива. Такое изменение порядка ранжирования получило название реверса рангов [3–5]. Проведено моделирование разных видов реверса рангов на случайным образом сгенерированных задачах принятия решений.

Список литературы

1. Saaty Thomas L. Theory of the Analytic Hierarchy Process, Part 2.1. // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. – №1. – с.48 – 72.
2. Ногин В.Д. Упрощенный вариант метода анализа иерархий на основе нелинейной свертки критериев. – http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/ nogin_p11.pdf.
3. Triantaphyllou E. Two New Cases of Rank Reversals when the AHP and Some of its Additive Variants are Used that do not Occur with the Multiplicative AHP //Journal of Multi-Criteria Decision Analysis. – 2001. – Vol. 10, №1. – P.11–25.
4. Тоценко В.Г. О проблеме реверса рангов альтернатив при мультикритериальном оценивании // Проблемы управления и информатики. – 2006. – №3. – С. 65 – 74.
5. Недашківська Н.І. Оцінювання реверсу рангів в методі аналізу ієрархій // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2005. – №4. – С. 120 – 130.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Обламський Д.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Колективний розум та його застосування при реалізації процесу технологічного передбачення

З розвитком людства в умовах постійного зростання конкуренції, обмеження суспільних затрат, обмеженості природних та енергетичних ресурсів, зростання складності суспільних систем виникала потреба в стратегії, яка дозволяла б спрогнозувати майбутнє, отримати сценарії його подальшого розвитку.

На даному етапі розвитку широко впроваджується стратегія методології технологічного передбачення, що базується на двох групах методів: методи прогнозування (мають кількісний характер, обмежені використанням в монотонних процесах, коли внутрішні зв'язки не рвуться) та методи передбачення (мають якісний характер, коли процеси змінюються стрибкоподібно) [1]. Якісні методи передбачення базуються на процедурах експертного оцінювання з залученням експертних груп, їхньому об'єднанні для створення програм інноваційного розвитку, глибокій і складній взаємодії між групами.

Методологія сценарного аналізу, яка використовується в передбаченні, включає в себе кілька етапів. Одним з основних є етап якісного аналізу проблеми. На цьому етапі можуть використовуватися елементи колективного розуму.

Основною ідеєю використання колективного розуму є агрегація та обробка інформації, отриманої від груп звичайних людей. Існують масштабні і багатопланові дослідження колективного розуму в різноманітних областях: військовій, політичній, біологічній, соціальній та інших, в яких показується, яким потужним потенціалом володіють великі групи звичайних людей. В багатьох задачах результати, отримані за допомогою колективного розуму, часто є кращими, ніж результати, отримані окремими людьми (навіть з інтелектуальної еліти). Оцінювання, зроблені із застосуванням колективного розуму, часто робляться набагато швидше, є надійнішими і менш суб'єктивними, ніж ті, які отримані в результаті обговорення між експертами або групами експертів.

Ключовою вимогою є те, що рішення кожної окремої людини має бути індивідуальним. Думки людей не повинні бути обумовлені об'єктивними зовнішніми факторами. Також важливим фактором є децентралізація — люди можуть робити прогнози на основі своїх локальних знань.

Основними застосуваннями теорії колективного розуму є ринки передбачень (спекулятивні ринки, метою яких є створення прогнозів: Iowa Electronic Market, TechCast тощо), псефологія (наука, що вивчає вибори за допомогою статистичного аналізу). Застосування колективного розуму не завжди дає правильні результати. Перш за все, далеко не всі задачі можуть бути підігнані під запропоновану схему. Також погані результати можуть бути викликані: сильною однорідністю натовпу (люди повинні мати різні підходи до прийняття рішень, спиратися на особисту інформацію тощо); централізованістю; наслідуванням (коли прогнози перших людей є видимими для наступних, виникає явище інформаційного каскаду — люди приймають рішення на основі рішень інших); надмірною емоційністю (емоційні фактори, такі як відчуття приналежності, можуть призвести до суттєвої похибки методу); необізнаністю людей щодо предмету дослідження.

Література

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – Киев: Изд-во Политехника. – 2005. – 165 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Овчарова Л.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Раскрытие неопределенности целей при прогнозировании рекламных компаний с применением методов системного анализа

В настоящее время основной проблемой построения стратегий рекламных компаний является отсутствие точно сформированных целей, их неопределенность, и, как следствие, их неэффективность. Эту неопределенность целей можно раскрыть с помощью методов системного анализа, используя принцип Парето, метод линейной свертки и метод технических ограничений.

Часто даже определение целей маркетинга не дает четкого понимания целей рекламной стратегии. Не всегда задача рекламы сводится к тому, чтобы убедить потенциальных покупателей в полезности товара и побудить его к покупке. Ведь каждый товар находится на своем этапе жизненного цикла, и его развитие не может происходить лишь путем стимулирования продаж. Часто эта проблема вытекает из непонимания функциональных зависимостей между маркетинговыми показателями (объемами продаж) и медийными (количество рейтингов, охваты аудитории, частоты контактов). Нахождение корреляции между этими показателями – это одно из основных направлений развития современной маркетинговой науки.

В случае же если рекламодатель смог адекватно определить этап жизненного развития своего продукта, выяснить нацеленность рекламной компании и задать ее параметры, возникает другая проблема – проблема противоречивости этих целей. Например, рекламодатель хочет:

- добиться лояльности к продукту на определенном уровне, заданного в показателе Main Brand (от англ. главный бренд);
- вложиться в заданный бюджет;
- провести компанию в определенные сроки;
- задействовать стратегические регионы.

На первый взгляд эти условия друг другу не противоречат, но чаще всего рекламодатель не может адекватно оценить уровень бюджета для достижения коммуникационной цели (в нашем случае лояльности) еще и при ограничениях по срокам и регионам.

Мы получили многоцелевую задачу с противоречивыми целями, которую можно свести к задаче оптимизации с одним критерием. Первым шагом является сокращение множества исходных данных путем отбраковки или исключения вариантов, заведомо непригодных. Применяя принцип Парето для нашего примера, мы можем ограничить количество регионов (сузить) или изменить срок проведения компании. Также корректировку данных проводим с помощью метода линейной свертки и метода технических ограничений. Далее необходимо найти рациональный компромисс между требованием к показателю Main Brand и ограничением по бюджету, региону и временному периоду.

В итоге мы получаем уже задачу оптимизации, которую можно решить известными методами.

Список литературы

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ // Проблемы, методология, приложения. – К.: Наук. думка, 2005. – С. 188–280.
2. Перси Л., Элиот Р. Стратегическое планирование рекламных кампаний.: Пер. с англ. – М: ООО "И.Д. Гребенников", 2008 – 416 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ольховик Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ и управление кредитными рисками

Важная роль в экономических преобразованиях отведена банкам, которые регулируют денежный оборот страны, аккумулируют денежные ресурсы и перераспределяют их.

В процессе своей активной деятельности банки сталкиваются с различного рода рисками. Неэффективное управление рисками в банковской деятельности может привести учреждение к банкротству, а в силу его положения в экономике, и к целому ряду банкротств связанных с ним предприятий, банков и частных лиц.

В связи со стремительным ростом рынка розничного кредитования большинство кредитных учреждений Украины нуждаются в системе оперативной оценки риска невозвращения кредита на основании анкетных данных потенциального заемщика.

Целью данного исследования является разработка экспертной системы экономически обоснованного механизма оценки и регулирования кредитного риска с целью удовлетворения интересов банка, связанных с минимизацией риска кредитного портфеля банка и повышением его качества.

Для достижения поставленной цели требуется определить особенности управления кредитным риском банка, в соответствии с которыми проанализировать и сравнить действующие методики оценки и регулирования совокупного кредитного риска банка.

Предложено рассмотреть следующие методики:

- линейная регрессия;
- нелинейная регрессия;
- логистическая регрессия;
- деревья решений;
- нейронные сети;
- системы на основе решающих правил.

Выявлено, что некоторые функциональные формы более гибкие чем другие. Гибкость усиливает прогнозирующую способность, но обычно требует большего объема вычислений.

Также требуется проанализировать концептуальные подходы к совершенствованию оценки и регулирования кредитного риска. Предложено увеличить точность прогнозирования за счет сочетания двух и более скоринговых моделей, предсказывающих одно и то же событие, но полученных различными методами.

Список литературы

1. Дрейнер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 1/Пер. с англ. – 2с. изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 366с., ил. (Математико-статистические методы за рубежом). – 20–76 с.
2. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов. Курс лекций. – МГУ, ВМиК, Электронное издание, 2002-2004. – 84с. – 19–24 с.
3. Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. К.: Наукова Думка, 2004. – 545с. – 183–199 с.
4. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. М.: ФАЗИС, 1998. Т.1: Факты. Модели. 512 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Омельченко А.А.*[1], *Полетайкин А.Н.*[2]**
[1]Донецкий национальный технический университет; [2]Донецкий институт автомобильного транспорта

Модель оценивания эффективности автоматизированных систем

Актуальность исследования. В настоящее время принципы организации и эффективность автоматизированных информационных систем (АИС) существенно зависят от уровня развития информационных технологий. Поэтому актуальной научной и производственной задачей является разработка методик и моделей оценивания эффективности АИС.

Процедура оценивания эффективности системы сводится к установлению функциональных зависимостей (1), реализуемых посредством математического моделирования [1].

$$E(t) = F[X(t), Yx(t), Z(t)]_{V(t)}. \quad (1)$$

Функционал F является непосредственным выразителем всех возможных показателей эффективности системы $E(t)$ в модели (1). В его основе лежит имитационное моделирование с обратной связью в контуре управления.

На рисунке 1 дана структурная схема взаимодействия многоуровневой модели оценивания эффективности (МОЭ) с оцениваемой системой. Состояния уровня 1 отражают состав и содержание АИС (Ψ_b). Уровень 2 воспроизводит вероятностное состояние внешней среды (Ψ_a). Выработка оптимального решения Y^* – основная целевая задача "АИС-Объект" и первая задача МОЭ, – начинается на уровне 1, где генерируется система показателей Y^j. Уровень 2 имитирует реализацию цикла управления ресурсами и определяет область допустимых решений (ОДР). Уровень 3 имитирует цикл организационного управления, определяет Y^* и выводит его в АИС, что координируется на объекте оценками эффективности.

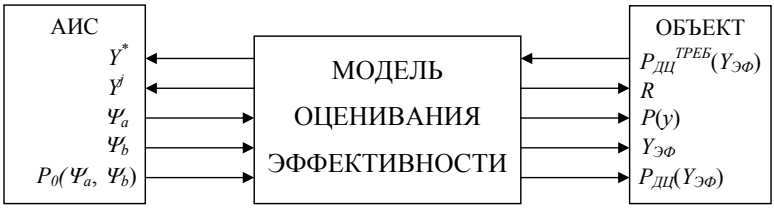


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия МОЭ с системой "АИС-Объект"

Испытания модели были произведены в условиях торгового предприятия по мере разработки на базе существующей АИС экспертной системы поддержки решений, где большая часть рутинной аналитической работы была передана АИС. При этом система существенно повысила свою устойчивость R и полезность $P(y)$. Прослеживается корреляция требуемой вероятности с фактической и с показателями результативности и оперативности.

Вывод. Разработанная модель оценивания эффективности позволяет получать адекватные оценки эффективности автоматизированных информационных систем, что в рассмотренном примере применения МОЭ к процессу разработки экспертной системы позволило сократить длительность цикла управления в 1,9 раза.

Список литературы

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учеб. пособие / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Опарина Е.Л.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Информационные технологии раскрытия концептуальной неопределенности на этапе проектирования изделия

Предлагается метод и информационные технологии обнаружения закономерностей по многопараметрическим статистическим и эмпирическим данным в реальных условиях практических приложений: неопределенность функции распределения, наличие случайных ошибок и существенных отклонений отдельных данных в выборке измерений и/или наблюдений, наличие других нарушений стандартных допущений статистики.

Важнейшей особенностью всех стадий жизненного цикла сложных технических изделий является принципиально неустранимая неопределенность ряда условий, факторов и процессов. Эта неопределенность является концептуальной в том смысле, что в отличие от информационной неопределенности понимается как единая система неизвестности, которая включает: неоднозначность и противоречивость требований к изделию; противоречивость целей и неоднозначность условий применения изделия; неопределенность и непредсказуемость возможных действий конкурентов; неограниченность и непрогнозируемость множества ситуаций риска на различных стадиях жизненного цикла изделия, а также неоднозначности и несовпадения целей и интересов партнеров по совместной деятельности на различных этапах жизненного цикла изделия [1]. Раскрытие концептуальной неопределенности является задачей системной оптимизации, поскольку раскрытие всех видов неопределенности должно выполняться на основе единых принципов, критериев, целей. Однако в отличие от типовых задач многоцелевой оптимизации, в которых принято полагать целевые функции заданными, в рассматриваемой задаче требуется сформулировать цели создания изделия и сформировать целевые функции.

Учитывается, что на этапе концептуального проектирования изделия задача раскрытия неопределенности и задача разработки концепции, облика и структуры изделия системно взаимосвязаны и взаимозависимы [2]. Решение этих задач выполняется системно согласованно по целям, ресурсам и ожидаемым результатам в динамике нескольких итераций. На основе заданных разнородных эмпирических данных формируются целевые функции, определяющие взаимосвязь внешних и внутренних параметров изделия при наличии неустранимых ограничений на показатели внешних воздействий. Обеспечивается согласование требований к показателям качества изделия с возможностью реализации внутренних параметров (конструктивных, технологических, экономических и др.) и заданными показателями реальных пределов внешних воздействий. Предлагается алгоритм целенаправленного выбора сложной технической системы с учетом согласования области определения внутренних параметров и множества значений внешних контролируемых и неконтролируемых воздействий.

Список литературы

1. Панкратова Н.Д., Опарина Е.Л. Восстановление многофакторных закономерностей в условиях концептуальной неопределенности //Системні дослідження та інформаційні технології. №3. – 2004. – С. 103–114.
2. Опарина Е.Л. Формирование рациональной структуры сложных многоуровневых иерархических систем // Наукові праці. Серія Комп'ютерні технології, системний аналіз, моделювання вип. 55.2007. – 2007. С.36–41.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Остапенко В.В., Соболенко Л.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Упаковка различных эллипсоидов в параллелепипед с минимальной суммой сторон

Пусть имеются m эллипсоидов, которые заданы своими центрами симметрии $x_i \in \mathbb{R}^n$, $i = 1, \ldots, m$ и полуосями $a^k\lambda_i$, $i = 1, \ldots, m$, $k = 1, \ldots, n$. Здесь λ_i – коэффициенты растяжения, а a^k – полуоси эллипсоида, для которого $\lambda = 1$. Полагаем, что при размещении эллипсоидов допускается лишь их параллельный сдвиг. Эллипсоиды в искомом параллелепипеде необходимо разместить так, чтобы сумма его сторон была минимальной. Обозначим через ξ^k, $k = 1, \ldots, n$ неизвестные стороны параллелепипеда, в который упаковываются эллипсоиды. Тогда формально оптимизационная задача может быть представлена так:

$$\min_{\xi, x_i} \left\{ \begin{array}{l} \displaystyle\sum_{k=1}^{n} \xi^k : \sum_{k=1}^{n} \frac{(x_i^k - x_j^k)^2}{(a^k)^2} \geqslant (\lambda_i + \lambda_j)^2, \quad i < j,\ i, j = 1, \ldots, m, \\ \lambda_i a^k - x_i^k \leqslant 0, \quad i = 1, \ldots, m,\ k = 1, \ldots, n, \\ \xi^k - \lambda_i a^k - x_i^k \geqslant 0, \quad i = 1, \ldots, m,\ k = 1, \ldots, n. \end{array} \right\},$$

где ξ – вектор с компонентами ξ^k, $k = 1, \ldots, n$, а x_i^k, $k = 1, \ldots, n$ – компоненты вектора x_i.

Сформулированная задача является частным случаем общей задачи обратно-выпуклого программирования. Метод ее решения описан в работе [1]. Этим методом было решено много различных задач упаковки эллипсоидов. Здесь изображены лишь результаты упаковки семи эллипсов в пространстве $\mathbb{R}^2$. На рис. 1 показаны эллипсы в начальном положении, на рис. 2 – положение эллипсов в решении и искомый прямоугольник.

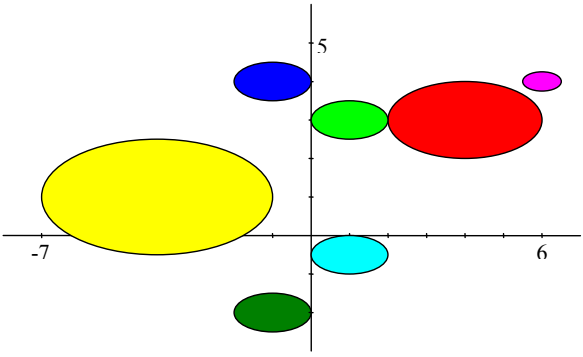


Рис. 1

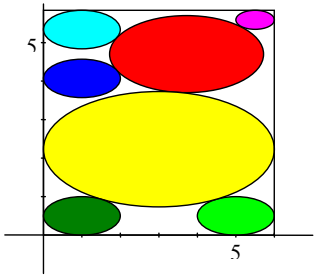


Рис. 2

Список литературы

1. Пшеничный Б.Н., Соболенко Л.А. Метод линеаризации для обратно-выпуклого программирования // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – № 6. – С. 86–97.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Остапенко В.В., Якуніна І.Л.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Диференціальна гра з фіксованим часом закінчення з інтегральними обмеженнями

Розглядається диференціальна гра з інтегральними обмеженнями на керування гравців. Для її розв'язання узагальнено метод роботи [1]. Гравець, що тікає, в момент часу t обирає своє керування $v(t)$, знаючи початкову позицію $z(0) = z_0$ і керування $u(t - h(t))$ того гравця, що переслідує, де $h(t) > 0$ при $t \in [0;\Theta)$ і $h(t) \to 0$ при $t \to \Theta$. Таким чином, утікач в кожний момент часу $t < \Theta$ використовує інформацію про дії супротивника в минулому.

Розглянемо гру з динамікою $\dot{z} = C(t)(u - v)$, де $z \in \mathbb{R}^n$, $u \in \mathbb{R}^n$, $v \in \mathbb{R}^n$, $\{C(t), t \in [0;\Theta]\}$ – неперервна сім'я лінійних операторів, що діють із $\mathbb{R}^n$ в $\mathbb{R}^n$. Переслідувач P розпоряджається параметром u, утікач E параметром v. Гра ведеться на інтервалі $[0;\Theta]$, де Θ – фіксований момент часу. Термінальна множина M – замкнена й опукла та $M \in \mathbb{R}^n$. Позначимо $z(0) = z_0$ – початкова позиція. Мета гравця P – домогтися включення $z(\Theta)$ в M. Мета гравця E – протилежна.

Нехай $a(\cdot)$ – невід'ємна опукла додатньо однорідна функція, тобто $a(\lambda\cdot) = \lambda a(\cdot)$, $\lambda > 0$. Припускаємо, що $a(u) > 0$ при $u \neq 0$.

Припустимими керуваннями гравців P і E є вимірні функції, що задовольняють наступні обмеження: $\int\limits_0^\Theta a^p(u(t))dt \leqslant \rho^p$, $\int\limits_0^\Theta a^p(v(t))dt \leqslant \sigma^p$, причому $p \geqslant 1$ і $\rho > \sigma$.

Зазначимо, що при зроблених припущеннях розв'язок диференціального рівняння існує при будь-яких припустимих керуваннях гравців.

Позначимо $\omega = \rho - \sigma$, $W = \bigcup\left\{\int\limits_0^\Theta C(t)w(t)dt\right\}$, де об'єднання береться по усіх вимірних функціях $w(\cdot)$ таких, що $\int\limits_0^\Theta a^p(w(t))dt \leqslant \omega^p$. Покладемо $P_\Theta M = M - W$.

Теорема 1. *Нехай $z_0 \in P_\Theta M$. Тоді існує відображення $u_* : \mathbb{R}^{n+1} \to \mathbb{R}^n$ таке, що: 1) $u_*(v(t), t)$ – припустиме керування гравця P, якщо $v(t)$ – припустиме керування гравця E; 2) для траєкторії $z(t)$ із початковою умовою $z(0) = z_0$, що відповідає керуванням $v(t)$ і $u_*(v(t))$, виконується в момент Θ включення $z(\Theta) \in M$.*

Теорема 2. *Нехай $z_0 \notin P_\Theta M$. Тоді існує число $h > 0$ і відображення $v_* : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^n$ і $\varphi : [h;\Theta] \to [0;\Theta]$ такі, що: 1) $\varphi(t) < t$ для $t \in [h;\Theta)$; $\varphi(\Theta) = \Theta$; 2) $v_*(u(\varphi(t)))$ – припустиме керування гравця E, якщо $u(t)$ припустиме керування гравця P; 3) для траєкторії $z(t)$ з початковою умовою $z(0) = z_0$, що відповідає довільному припустимому керуванню $u(t)$ гравця P і керуванню $v(t) = \begin{cases} 0, & t \in [0;h) \\ v_*(u(\varphi(t))), & t \in [h;\Theta] \end{cases}$ гравця E, виконується $z(\Theta) \notin M$.*

Література

1. Пшеничный Б.Н., Остапенко В.В. Дифференциальные игры. – Киев: Наукова Думка, 1992. – 264 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Павлов А.А., Лищук Е.И.
НТУУ "КПИ"

Принятие решений на основе метода анализа иерархий

В настоящее время для решения задач многокритериального выбора наиболее часто используемым является метод анализа иерархий (МАИ), предложенный Т.Саати. В качестве задач многокритериального выбора могут выступать как задачи выбора одного варианта из нескольких предлагаемых, так и задачи управления проектами, в том случае, когда задачу управления проектами (прогнозирования) можно представить в виде иерархического дерева Саати. Метод анализа иерархий предполагает декомпозицию проблемы на более простые составляющие части и обработку суждений лица, принимающего решение (ЛПР). В МАИ основным методом сравнения ЛПР объектов (альтернатив, критериев) является метод парных сравнений.

Взаимоотношения между критериями учитываются путем построения иерархии критериев и применением парных сравнений для выявления важности критериев и подкритериев. Метод отличается простотой и дает хорошее соответствие интуитивным представлениям. Главным недостатком этого подхода является большое количество требуемой экспертной информации, которая представляет собой множество оценок предпочтительности, полученных в процессе парного сравнения альтернатив и критериев.

Рассмотрим общую постановку задачи многокритериального выбора: есть глобальная цель и ряд альтернатив $A_1 \dots A_m$. Необходимо выбрать ту альтернативу, которая является "наилучшей" с точки зрения глобальной цели. Если бы можно было, введя единицу измерения достижения альтернативой глобальной цели, построить функцию $f(A_i)$, $i = \overline{1,m}$, измеряющую в заданных единицах соответствие альтернативы A_i, $i = \overline{1,m}$ заданной цели, то задача имеет тривиальное решение: выбирается та альтернатива, для которой достигается максимум функции $\max\limits_i f(A_i)$. Но для большинства реальных задач проблема непосредственного построения функции $f(A_i)$ является неразрешимой в силу многих факторов.

Необходимо отметить, что проблема согласованности иерархии для МАИ является наиболее критичной, т.к. если в результате решения задачи, полученные веса оказываются несогласованными, то требуется повторный пересмотр экспертом (ЛПР) всех своих оценок.

В докладе будет показано, что при решении задачи многокритериального выбора с помощью МАИ эксперту не требуется выполнять парные сравнения альтернатив на нижнем уровне иерархического дерева, т.к. существует непосредственная связь между ними, и вес альтернатив можно определить с помощью линейной свертки.

Список литературы

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 315 с.
2. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. – Киев: Наукова думка, 2002. – 381 с.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: Логос, 2000. – 200 с.
4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – Москва: Финансы и статистика, 2001. – 257 с.
5. Павлов А.А., Гриша С.Н., Томашевский В.Н. и др. Основы системного анализа и проектирования АСУ / Учеб. пособие: под общ. ред. А.А. Павлова. – К.: Выща школа, 1991. – 367 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Павлючук А.М.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

До питання використання альтернативної енергетики в Україні на засадах сталого розвитку

Сьогодні у зв'язку з поступовим вичерпанням нафтопродуктів і їх похідних – моторних палив у світі, зростає інтерес до використання біопалива, як альтернативи традиційному паливу. Позитивний досвід використання рідкого біопалива призводить до того, що ми спостерігаємо справжній бум виробництва перш за все таких моторних його видів, як біоетанол та біодизель.

Оцінка енергетичної ефективності рідкого біопалива визначає доцільність створення нових промислових потужностей. Використання нових технологій на базі світового досвіду показало, що за достатнього фінансування є значні перспективи розвитку альтернативної енергетики для задоволення енергетичних потреб України, що сприяє поліпшенню екології та зменшенню залежності від імпорту енергоносіїв. При цьому зазначимо, що законодавча база є важливою передумовою для створення і розвитку нетрадиційних відновлювальних джерел енергії. Вона представлена законами: 1) "Про альтернативні джерела енергії"; 2) Програма "Етанол" (постанова Кабінету Міністрів України від 04.07.2000 № 1044). Термін реалізації Програми: 2000-2010 роки; 3) Програма розвитку виробництва дизельного біопалива (постанова Кабінету Міністрів України від 22.12.2006 № 1774). Термін реалізації програми: 2007–2010 роки.

Енергетичний потенціал рідкого біопалива України розраховується на основі:

1) Оцінки кількості сільськогосподарських земель, необхідних агропромисловому комплексу України для забезпечення населення продовольством згідно з існуючими потребами, нормами, перспективами.
2) Аналізу можливостей використання площ сільськогосподарського призначення для вирощування рослин енергетичного призначення.
3) Аналізу існуючої та перспективної врожайності сільськогосподарських культур.

Не маючи на сьогодні достатньо економічних ресурсів, завдяки своїй правовій компетенції місцеві органи влади мають ефективні інструментарії для проведення власної політики і можуть визначати та реалізовувати пріоритети регіональної екологічної політики.

Оцінка потенціалу ефективності проекту, особливо в умовах відсутності інституційної нормативної бази, проводиться за рахунок комплексного аналізу витрат, можливих економічних результатів, а також за рахунок аналізу впливу на природне середовище, соціальну сферу.

Література

1. Забарний Г.М., Кудря С.О., Кондратюк Г.Г., Четверик Г.О., Термодинамічна ефективність та ресурси рідкого біопалива України. – К., 2006.
2. Щокін А.Р., Колесник Ю.В., Новак А.Г., Циганков С.П. Перспективи виробництва і застосування біопалива в Україні. Екологічні системи, 2003.
3. Войтко С. В., Трофименко О. О., Реалізація інноваційних проектів у сфері альтернативної енергетики в Україні.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пальченко О.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" ФДВПО

Застосування методів системного аналізу для розробки системи моніторингу сталого розвитку медицини в Україні

Сталий розвиток – це гармонійний розвиток. Основою когерентної поведінки його складових є системний підхід та сучасні інформаційні технології, які дозволяють дуже швидко моделювати різні варіанти напрямків розвитку, з високою точністю прогнозувати їх результати та вибирати оптимальний [1]. Проблематиці сталого розвитку присвячено праці багатьох учених: Річарда Стіверса, Д.Х.Медоуза, М.З.Згуровського, В.В.Беренса та ін. В нашій державі потужна наукова робота над питаннями сталого розвитку ведеться в рамках Українського відділення Світових центрів даних (УвСЦД) [2].

Розробка нової системи моніторингу розвитку медицини в Україні є дуже актуальною, як для самої галузі, так і для держави в цілому, тому що вона дозволить передбачати та запобігати медичним загрозам в Україні. Основою для створення системи стане існуюча система факторів (індексів та індикаторів) та нова метрика для вимірювання процесів сталого розвитку (МВСР) [3].

Метою роботи є дослідження методів системного аналізу для розробки системи моніторингу. Об'єктом дослідження є структура системи моніторингу медичної галузі. Предметом дослідження є медична галузь України.

Для проведення оцінки методів пропонується використовувати систему FAROUT [4]. Дана система є досить простою основою, яка допомагає визначити оптимальні методи для вирішення конкретних аналітичних проблем. В системі FAROUT методи поділено на п'ять груп: методи стратегічного аналізу, методи конкурентного аналізу, методи аналізу зовнішнього середовища, методи аналізу розвитку та методи фінансового аналізу.

Орієнтації на майбутнє та точність визначені як пріоритетні характеристики для пропонованої системи. Виходячи з цього та використовуючи систему FAROUT, обрано методи аналізу навколишнього середовища, зокрема STEEP метод. Цей метод, на мій погляд, має високу орієнтацію на майбутнє та середній рівень точності. Його спрямованість на тенденції, рушійні сили та їх еволюційний розвиток робить його придатним для визначення оптимального сценарію розвитку галузі.

Обраний вище метод буде використаний при створенні системи моніторингу нового типу. Тут під моніторингом розуміємо неперервне відслідковування зміни індикаторів у часі для однієї і тієї ж території. Співставляючи показники, отримані через певні проміжки часу, ми зможемо оцінити ефективність дій влади щодо впровадження політики сталого розвитку.

В роботі досліджено методи системного аналізу та з використанням рейтингової системи FAROUT визначено підхід до аналізу навколишнього середовища. В подальшому планується розробка автоматизованої системи моніторингу на основі вибраного підходу, яка дозволить отримати сценарії (стратегії) сталого розвитку медичної галузі.

Література

1. http://uk.wikipedia.org/wiki/Сталий_розвиток
2. http://wdc.org.ua/uk/node/204
3. М.З. Згуровский, А.Д. Гвишиани. "Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей" К.: "Политехника", 2008. – 331с.
4. М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. "Системный анализ. Проблемы, методология, приложения". – К.: Наукова думка, 2005. – 798 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пампуро В.И.
Институтут электродинамики НАН Украины, г. Киев

Принципы оптимального управления безопасностью объектов

Рассмотрены методологические положения оптимального управления безопасностью экологически опасных объектов (ЭОО) в отсутствие закономерностей аварии. Доказана погрешность постулирования вероятностной модели тяжелой аварии, согласно которому авария становится теоретически неизбежной, а также теряют корректность любые концепции обеспечения безопасности, включая концепцию глубоко эшелонированной защиты. Разработана модель виртуальной (возможной) аварии, не имеющей априорных закономерностей причин и следствий, которая практически не обязательна, однако ее возможность теоретически не может быть исключена из-за погрешности предупреждения аварии. Излагается концепция обеспечения максимальной безопасности при минимуме возможных затрат согласно теории оптимального управления безопасностью ЭОО. Определен интервал запаса управляемости безопасностью ЭОО через погрешность технологии предупреждения аварии. Обоснована верхняя оценка показателя риска виртуальной аварии, равная вероятности перехода ЭОО в аварийное состояние из-за погрешности технологии предупреждения виртуальной аварии. Приведены положения метода построения математических моделей ЭОО с подсистемами управления, базирующегося на понятиях событий потоков информации элементов, что позволило обобщить виды соединений элементов, из которых известные в теориях надежности и безопасности виды следуют как частный случай. Иллюстрируется теория стохастической обратной связи, позволившая впервые создать теорию управления надежностью и безопасностью ЭОО.

Список литературы

1. Пампуро В.И. Максимальная безопасность при минимуме возможных затрат // Доповіді НАН України, 2006, №5, с. 185–190.
2. Пампуро В.И. Управление безопасностью объектов атомной энергетики согласно концепции виртуальной аварии// Доповіді НАН України, 2007, №11, с.198–204.
3. Пампуро В.И. Максимальная безопасность при минимуме возможных затрат // Доповіді НАН України, 2006, №5, с. 185–190.
4. Пампуро В.И. Методологические ограничения метода дерева событий // Доповіді НАН України, 2008, №12, с. 161–165.
5. Пампуро В.И. Метод разработки математических моделей управления экологической безопасностью объектов.// Доповіді НАН України, 1999, №1, с. 197–203.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панкратов В.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

К разработке модели устойчивого развития региона АР Крым

Современный этап развития региона АР Крым противоречив и сложен. Многообразные экономические, социальные, политические, экологические и прочие проблемы, которые присущи современному миру, определяют условия устойчивого развития АР Крым. Для достижения устойчивого развития (УР) защита окружающей среды должна стать неотъемлемой частью процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него. Необходимо сохранить и восстановить здоровье и целостность экосистемы региона, искоренить нищету, ликвидировать несоответствующие устойчивому развитию модели производства и потребления, стимулировать соответствующую демографическую политику, обеспечить сертификат качества курортно-рекреационной сфере. Необходимы также творческие сила, идеалы и мужество молодого поколения, знания коренного населения.

Концепция УР региона основывается на системном анализе состояния экономического, экологического, политического, социального, демографического, ресурсного, информационного развития мира, а также принятии решений по развитию региона на основе технологии предвидения [1]. Следовательно, разработка модели УР требует построения критических технологий для создания желаемых сценариев возможного развития ситуаций под воздействием внутренних и внешних факторов, всесторонней оценки возможных сценариев с последующим выбором одного из них в качестве желаемой стратегии развития и разработкой мероприятий по его осуществлению.

На основании проведенного исследования в ИПСА были выделены следующие критические технологии в регионе АР Крым: экономика и инновационная деятельность, социальная сфера, экология, курортно-рекреационный комплекс, туризм. Далее эти составляющие рассматриваются с точки зрения устойчивого развития с привлечением когнитивных информационных технологий [2] в рамках глобальной безопасности. Глобальной безопасностью на заданном промежутке времени $[t_0, t_1]$ будем называть такое свойство развития глобального процесса, при котором в каждый момент времени $t_0 < t < t_1$ показатели-индикаторы не должны выходить за пороговые значения и должна выполняться следующая система неравенств:

$$P(t) > P_0; \quad E(t) > E_0; \quad L(t) > L_0; \quad F(t) > F_0;$$
$$S(t) > S_0; \quad N(t) > N_0; \quad Z(t) > Z_0; \quad B(t) > B_0,$$

где P_0, E_0, L_0, F_0, S_0, N_0, Z_0 – показатели предельно допустимых значений оценок глобальной безопасности: P_0 – природные ресурсы; E_0 – экологическая составляющая; L_0 – средняя продолжительность жизни; F_0 – потребление продовольствия на душу населения; S_0 – средние затраты на социальную сферу на душу населения; N_0 – потребление промышленной продукции на душу населения; Z_0 – уровень загрязнения; B_0 – биомасса растительности суши. Количественные значения P_0, E_0, L_0, F_0, S_0, N_0, Z_0, являющиеся системой показателей экономической устойчивости и безопасности, выбираются на основе результатов социологических и экологических исследований в международных проектах или на основе оценок, даваемых в решениях международных форумов и организаций.

Список литературы

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – К.: Изд-во Политехника, – 2005. – 156 с.
2. Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Гинис Л.А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем //Ростов-на-Дону. – 2005г. – 288 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панкратова Н.Д., Касьянова К.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

К стратегическому инновационному развитию региона АР Крым

Стратегией экономического и социального развития Украины на следующие годы предусмотрено, что главным приоритетом государственной политики должна стать структурная перестройка промышленности, развитие инновационной модели экономического роста, утверждение Украины как высокотехнологической страны. В рамках поставленной задачи – построение сценариев инновационного развития региона АР Крым, следует отметить, что такой объект является, по своей сути, сложной системой с человеческим фактором, с технологической, экологической, экономической и другими компонентами. Задачи принятия решений, касающихся будущего поведения подобных систем, т.е. задачи предвидения, необходимо решать на основе методологии системного анализа с учетом всей совокупности сложных свойств и характеристик объекта [1,2].

Построение сценариев реализуется на основании методологии сценарного анализа, которая представляет собой комплекс математических, программных, логических и организационных инструментов для определения последовательности применения отдельных методов, взаимосвязей между ними и в целом формирования самого процесса предвидения. Методология включает этапы: предварительное изучение проблемы; качественный анализ проблемы; написание сценариев; анализ и отбор сценариев [2].

На первом этапе технологического предвидения для разработки стратегии устойчивого развития АР Крым было выделено 6 конструктивных кластеров развития региона: экономика и инновационная деятельность; экология и литодинамика; топливно-энергетический комплекс; транспортная инфраструктура; курортно-рекреационный комплекс и туризм; социальная сфера. В рамках каждого отдельного кластера проблема рассматривалась более детально и содержательно. Для качественного анализа проблемы и выявления критических технологий привлекался SWOT-анализ, с помощью которого определялись сильные (Strengths) и слабые (Weaknesses) характеристики объекта, возможности (Opportunities) и угрозы (Threats) для региона АР Крым. На основе SWOT-анализа был выполнен сбор и описание информации про внутренние и внешние факторы, которые влияют или могут влиять на развитие региона АР Крым. Процедура анализа позволяет выявить наличие у исследуемого объекта стратегических перспектив и возможностей их реализации за счет сопоставления сильных и слабых характеристик системы по отношению к возможностям и угрозам внешней среды [3].

На основании проведенного исследования полученных результатов SWOT-анализа были выделены следующие критические технологии: экономика и инновационная деятельность, экологическая составляющая, курортно-рекреационный комплекс и социальная сфера. Далее при получении дополнительной информации реализуются этапы разработки альтернативных сценариев, которые будут предложены для отбора лицам, принимающих решение.

Список литературы

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – Київ, BHV. – 2007. – 543 с.
2. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – К.: Изд-во Политехника, 2005. – 156с.
3. Згуровский М.З., Гвишиани А.Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005–2007/2008 годы). – К.: Изд-во Политехника, 2008. – 491с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панкратова Н.Д., Клименко В.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

До побудови стратегії інноваційного розвитку м. Севастополь на основі методології передбачення

Характерною особливістю сучасного науково-технічного прогресу є надзвичайно швидке зростання складності взаємозв'язків у різних сферах діяльності людини і в різних умовах оточуючого середовища. Сучасним складним системам властиві невизначеність зовнішніх умов, неповнота, неточність, нечіткість інформації, неможливість формалізації ряду процесів в системі, можливість появи в процесі функціонування нештатних, критичних і надзвичайних ситуацій. У зв'язку з цим зростає складність аналізу ризиків і прийняття рішень у таких системах. Тому дедалі більше зростає роль *технологічного передбачення*, завдяки якому можна передбачити майбутнє з урахуванням людського фактору, і яке не розглядає майбутнє як звичайне продовження минулого.

Розглядаючи м. Севастополь як складну неформалізовану слабоструктуровану систему, сьогодні важливо правильно визначити його нову місію – зміст життя міста, ті види діяльності і бізнесу, які би відповідали викликам нових історичних реалій. Можна з упевненістю сказати, що на сьогодні не існує жодної соціально-економічної проблеми м. Севастополя – водопостачання, газо- та електропостачання, каналізація, теплопостачання, захист від зсувів, переробка сміття, екологія, лісогосподарство, пам'ятки історії, транспортна проблема і т.д. – котра б не була вивчена, проаналізована, описана і прорахована. Результати багаторічної інтелектуальної роботи севастопольців найбільш повно сфокусувалися у двох документах, які складають фундаментальну основу для нового етапу розвитку міста. Перший з них – Генеральний план до 2025 року, який ґрунтував концепцію розвитку Севастополя як екополісу, інший – Програма сталого соціально-економічного, екологічного і культурного розвитку Севастополя до 2015 року [1]. Основа нової стратегії м.Севастополя полягає в новій місії – новому сенсі існування міста, новій історичній ролі як мегаполісу майбутньої столиці Чорноморського басейну.

Для побудови стратегії розвитку м. Севастополь потрібно випробувати новий шлях – розглянути проблеми, що заважають розвитку Севастополя, не з теперішнього, а з майбутнього. Тому розробляти стратегію моделювання сценаріїв вирішення головних проблем м.Севастополь доцільно на основі системної методології технологічного передбачення з застосуванням сценарного аналізу [2].

В даній роботі на основі документів [1] на попередньому етапі передбачення визначаються важливі внутрішні і зовнішні фактори, що впливають на стратегію побудови бажаного майбутнього м. Севастополь. Для реалізації цього етапу було застосовано метод SWOT-аналізу, який базується на побудові SWOT-матриці. Ціль побудови SWOT-матриці полягає в тому, щоб сфокусувати увагу аналітика на створенні чотирьох груп різних стратегій, кожна з яких використовує визначену парну комбінацію внутрішніх і зовнішніх обставин. Структурована інформація по кожному з напрямків – сили, слабкості, можливості, загрози – оцінюється кількісними мірами, на основі яких за допомогою функцій корисності вираховується потенціал досліджуваного об'єкта по кожному напрямку. На основі отриманих результатів проводяться подальші етапи сценарного аналізу.

Література

1. Куницин С.В. Стратегия Севастополя: осознание миссии. Таврический університет регіонального развития. – 2007.
2. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – К.: Изд-во Политехника, 2005. – 156с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панкратова Н.Д., Панчук Ю.Г.
НТУУ "КПІ"

Міграційні процеси серед молоді як показник соціальної складової сталого розвитку

Теорія і практика засвідчили, що на межі століть вчення В.І. Вернадського про ноосферу виявилося необхідною платформою для напрацювання концепції сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Соціальна складова в цій триаді орієнтована на людський розвиток, збереження суспільних і культурних систем, зменшення кількості конфліктів у суспільстві. Людина повинна брати участь у процесі формування своєї життєдіяльності, прийнятті й реалізації рішень, контролі за їх виконанням. В такому розумінні важливе значення при формуванні показників соціальної складової сталого розвитку має показник міграційних процесів серед молоді як основних фундаторів майбутнього.

Міграція є цілком природним, хоча й досить складним процесом. Міграція іманентна всім періодам людської історії, особливого значення вона набуває в переломні її моменти. Суспільні катаклізми, революції, війни, так само як і кардинальні політичні та економічні перетворення, призводять до значних змін у міграційній поведінці населення. Наведемо основні напрямки міграції відповідно до історичного розвитку [1]: стародавні цивілізації – примусово переміщення великих мас людей; середні віки – наймана військова служба; кінець XV – початок XVI віків до другої половини XIX віку – чітка спрямованість двох основних міграційних потоків: із Старого Світу до Нового (Північна та Південна Америка, Вест-Індія), примусовий вивіз рабів з Африки до Америки; 60-ті роки XIX століття до II світової війни – масова міграція солдат і офіцерів Білої Армії, дворян, інтелігенції, промисловців, чиновників після більшовицької революції 1917 року і громадянської війни в Росії; II світова війна – насильницьке переміщення військовополонених і остарбайтерів, численні потоки біженців; 1945 рік по сьогоднішній день – зростання кількості нелегальних мігрантів, зростання кількості мігрантів серед наукової інтелігенції і творчої молоді.

Прогноз просторових міграційних зв'язків передбачає, що в зоні тяжіння столиці України процес прибуття мігрантів із секторів країни буде відповідати вимогам об'єктивних законів: 42,3% прибуватимуть із зони безпосереднього тяжіння, 25,1% – із ближньої середньої зони, 19,0% – із віддаленої середньої зони і 13,6% – із віддаленої та периферійної зон. Підвищена в порівнянні з гіпотетичними показниками буде у прогнозному періоді частка прибулих з віддалених і периферійної зон на Луганському, Кримському і Галицькому напрямках.

В Україні міграція здійснюється і серед регіонів країни, інтенсивність цього напряму збільшується із заходу на схід. Основним реципієнтами у міжрегіональному обміні населення є м. Київ, Харків, Дніпропетровськ, Севастополь [2]. Причиною міграції молоді до великих міст є невідповідність очікувань і уявлень майбутньої роботи і існуючими вакансіями на ринках праці малих міст. В основному саме кар'єрні стремління студентів лежать в основі переїзду на постійне місце проживання в мегаполіси.

Таким чином, можна зробити висновок, що з плином часу змінюється цінісне значення самої міграції. У XXI столітті найбільшим бажанням молоді є намагання самореалізуватися у професійній сфері, а також раціонально використовувати свій розум за пристойну заробітну плату. З вище переліченого можна зробить лише один висновок, що найбільша цінність – це знання, адже хто володіє знанням, той володіє світом.

Проводиться аналіз і будуються прогнозні моделі міграційних процесів молоді як в межах України, так і у ближньому і дальньому зарубіжжі.

Література

1. http://www.vuzlib.net/me_kneu/5-2.htm
2. Балакірєва О. М. Василькована О. В. Проблеми працевлаштування та міграційні орієнтації молоді // Інститут економіки та прогнозування НАН України. – 2006. – №1.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Панкратова Н.Д.*[1]*; Подладчикова Т.В.*[1]*; Стрелков Д.Г.*[2]**
[1]УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"; [2]Медицинский факультет Российского Университета дружбы народов, г. Москва

Сглаживание как инструмент анализа сложных слабоструктурированных динамических процессов

При математическом описании сложных недостаточно изученных динамических процессов требуется предварительная обработка информации для выявления общих закономерностей, качественная оценка исследуемого процесса и последующая формализация задачи. На этапе предварительного анализа предлагается использовать процедуру квазиоптимального сглаживания экспериментальных данных для уменьшения влияния измерительных шумов, поиска существенных устойчивых закономерностей. Процедура квазиоптимлального сглаживания в условиях отсутствия точной информации о модели дает возможность привести данные измерений к более удобной форме, получить наилучшее приближение к истинному процессу, по которому делаются выводы и принимаются решения.

Следует отметить, что использование квазиоптимальных методов сглаживания ограничивает возможности оценки точности и эффективности используемых алгоритмов. В этом основные недостатки методов квазиоптимального оценивания, поскольку невозможно оценить обоснованность решений, связанных с этими оценками.

В работе предлагается процедура квазиоптимального сглаживания данных мониторинга артериального давления, основанная на экспоненциальной средней, позволяющая выявить устойчивые существенные закономерности. Разрабатывается методика определения характеристик потенциально достижимой точности квазиоптимального сглаживания, которая позволяет оценить достоверность решений о выявленных закономерностях и эффективности прогноза. Теоретически определены дисперсии ошибок сглаживания данных среднего артериального давления, которые подтверждают достаточно высокую точность предложенной процедуры сглаживания и обоснованность решений, принимаемых на основе анализа сглаженных кривых.

Разработанный математический аппарат может применяться для реализации одной из важных задач практической медицины – постановки диагноза и оказания эффективной врачебной помощи конкретному пациенту. Фундаментальная медицинская наука решает задачу поиска воспроизводимых закономерностей функционирования организма человека и возможных причин этого сбоя [1,2]. Технологии живых систем достаточно сложные, трудно формализуемые и слабо структурируемые. Поэтому при проведении их системного анализа наиболее перспективными являются методики исследования, сочетающие поиск новых математических моделей процесса изменения физиологических параметров и экспериментальные подходы.

Список литературы

1. Айдаралиев А.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П., Максимов А.Л., Палеев Комплексная оценка функциональных резервов организма. Фрунзе: Илим, 1988. – 195 с.
2. Обридко В.Н., Рагульская М.В., Стрелков Д.Г., Чибисов С.М., Подладчикова Т.В. Хронобиологическая оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой системы человека при воздействии различных внешних факторов // Технологии живых систем. – 2008. – Т.5, №2–3. – С.57–67.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Pasichny Alexis
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Analysis of differences between main world cultures based on the expert evaluation approach

Different methodologies for world conflicts analysis have been developed during XX century [1] till now [2, 3]. Due to the end of Cold War a new world order is expected. This report covers the construction of methodology for analysis of differences between main world cultures based on the expert evaluation approach that will make possible to check and analyze contemporary geopolitical paradigms.

Hypothesis of S. Hantington about the 'clash of civilizations' [4] was taken for defining the initial set of researched objects. That made possible for the 1st group of experts to define 12 main cultures to be considered: Western-North American, Western-European, Confucian, Japanese, Muslim-Arabic, Muslim-Turkic, Muslim-Malayan, Hindu, Slavic-East Orthodox, Slavic-West Catholic, Latin American and African. On the next stage a set of evaluation criteria for pairwise comparison of world cultures was developed by the 2nd group of experts. After that a quantative estimation of the differences between different objects was done by the 3rd expert group.

An appropriate mathematical representation for differences between world cultures was developed. It was shown that the difference function is a metric in a corresponding space. Experts' competence evaluation was done as it is important for the quality of research and should be developed as an additional tool of described methodology later.

Using the values of remoteness degrees of countries from global threats from [3] the remoteness degrees for corresponding cultures were calculated. Collected after expert evaluation data was consolidated into total pairwise distances for 12 world cultures. Distances were clustered into three clusters: short distances ('cultural alliances'), middle distances ('neutral') and long distances ('cultural confrontations'). For the most outstanding results (boundary values) a detailed analysis was carried out.

As cultural and mental aspects are hard for quantative analysis the results of research can be useful for world geopolitics analysis and forecasting. They can also be taken into account in other models like those built in system dynamics or game theory. Common methodology for differences between global cultures will be developed after each of the research stages is refined. That would also make possible to check the adequacy of different geopolitics paradigms and to construct scenarios of global cultures' development.

References

1. Thomas C. Schelling. The Strategy of Conflict. – Harvard University Press, 1980, 373 p.
2. Monty G. Marshall and Jack Goldstone. Global Report on Conflict, Governance and State Fragility 2007, Foreign Policy Bulletin (2007), 17: 3–21 Cambridge University Press.
3. Michael Z. Zgurovsky, Alexei D. Gvishiani. Sustainable Development Global Simulation: Quality of Life and Security of World Population (2005-2007/2008). – K.: Publishing House "Polytekhnika", 2008. – 338 p.
4. Samuel Hantington. Clash of the Civilizations and the Remaking of World Order. – Simon & Schuster; 1 edition, 1998, 368 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пилипенко Д.Є.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінка достовірності результатів аналізу перехресного впливу при розв'язанні задач технологічного передбачення

Одним з методів, що може використовуватись на попередньому етапі проекту технологічного передбачення, є метод аналізу перехресного впливу, що був запропонований Теодором Гордоном (Theodore Gordon) та Олафом Хелмером (Olaf Helmer) у 1966 році [1,2].

Вихідними даними для використання методу аналізу перехресного впливу є висновки експертів або аналітиків, які залучені до розв'язання конкретних задач технологічного передбачення. Такі висновки завжди здійснюються на підставі знань, досвіду, інтуїції та здорового глузду професіоналів у тій чи іншій галузі. Тому всі результати, отримані за допомогою методу аналізу перехресного впливу, є лише наближеннями, або апроксимаціями, до того, що має відбутися реально [3].

Логічним чином постає питання про те, наскільки можна покладатися на результати аналізу перехресного впливу при прийнятті стратегічних та тактичних рішень і яким чином співвідносити результати використання даного методу із іншими методами проекту технологічного передбачення. Найкраще уявлення про це надасть математична оцінка рівня достовірності результатів такого аналізу.

На методологічній основі системного аналізу досліджено вплив якісних властивостей вхідних даних на результати використання методу аналізу перехресного впливу.

З'ясовано, що найбільший вплив на достовірність результатів аналізу перехресного впливу мають наступні чинники:

- Наявність похибки у середньозважених апріорних ймовірностях подій.
- Наявність похибки у середньозважених апостеріорних ймовірностях подій.
- Вплив на систему, що досліджується, подій з низькою ймовірністю, що були відкинуті на попередньому етапі дослідження.
- Вплив на систему, що досліджується, подій з низьким рівнем впливу, що були відкинуті на попередньому етапі дослідження.
- Наявність похибки у результатах калібрування матриці перехресного впливу методом Монте-Карло.

Для кожного з наведених чинників запропоновано алгоритм кількісної оцінки його потенційного впливу на результати аналізу перехресного впливу. Крім того, на базі наведених розрахунків запропоновано метод обчислення коефіцієнта достовірності результатів використання методу перехресного впливу, що дозволяє швидко оцінити достовірність результатів дослідження та прийняти міри для її підвищення.

Література

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – Киев: "Політехніка", 2005. – 154 с.
2. Gordon Th. J. "Cross-impact method" – AC/UNU Millennium Project. – 1994. – 21 с. – www.futurovenezuela.org/_curso/10-cross.pdf
3. Згуровський М.З. Хто бачить майбутнє, той перемагає // Дзеркало тижня. №25. – 2001. – http://www.dt.ua/3000/3100/31478/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пинчук В.П., Денисенко А.И.
Запорожский национальный технический университет

Моделирование динамики жестких систем: эквидистантный метод

Для получения надежных результатов решения дифференциальных уравнений и их систем при высокой жесткости решаемой задачи приходится использовать довольно сложные методы высоких порядков: многозначный метод Гира переменного порядка, неявные методы Рунге-Кутта 6 порядка, методы Розенброка 4 порядка и др. Авторами предлагается простой в реализации метод первого порядка, который может успешно конкурировать с указанными выше методами. Основная идея предлагаемого подхода состоит в том, чтобы на каждом шаге ограничить длину интегральной кривой (и, следовательно, пошаговую погрешность), не выполняя сложную процедуру ее вычисления. Длина пути вдоль фазовой траектории на интервале времени $[t, t+h]$, где h – текущий шаг интегрирования, будет ограничена некоторой константой, если для текущего шага выполняются следующие условия:

1) величина шага интегрирования достаточно мала для того, чтобы можно было использовать линейное приближение при оценке длины интегральной кривой на текущем шаге;
2) величина шага интегрирования не превышает величину h_m,
3) абсолютная величина изменения любой переменной состояния $|x_i(t_{k+1}) - x_i(t_k)|$ не превышает d_m, где h_m и d_m – параметры алгоритма, определяющие пошаговую погрешность получаемого решения.

Общая схема алгоритма решения задачи Коши для системы уравнений эквидистантным методом первого порядка выглядит следующим образом.

Для управления погрешностью вычисления искомой функции вводим два ограничительных параметра: h_m – величина максимального шага интегрирования, d_m – наибольшая абсолютная величина изменения переменной состояния для текущего шага интегрирования.

Пусть имеем $x_k = x(t_k)$. Вычисление значения вектора состояния $x_{k+1} = x(t_{k+1})$ выполняется в следующей последовательности.

1. Вычислить значения вектора производных для текущего шага:
$$\mathbf{P}_k = \mathbf{F}(t_k, \mathbf{x}_k).$$
2. Среди всех компонент вектора $\mathbf{P}_k$ найти наибольшую по модулю:
$$p_k^{\max} = \max_i(|p_k^i|),$$
где i – номер компоненты вектора производных на k-той итерации.
3. Найти текущий шаг интегрирования по следующему правилу:
$$h = \begin{cases} h_m, & \text{если } |h_m p_k^{\max}| < d_m, \\ d_m/|p_k^{\max}|, & \text{если нет.} \end{cases}$$
4. Вычислить t_{k+i} и компоненты вектора переменных состояния $\mathbf{x}_{k+1}$:
$$t_{k+1} = t_{k+h},$$
$$\mathbf{x}_{k+1} = \mathbf{x}_k + h\mathbf{P}_k.$$

В качестве примера приводятся результаты расчетов для одной из задач из практики моделирования электронных схем. Для вычисления фазовой траектории с равноточным результатом методом Рунге-Кутта 4-го порядка потребовалось 54 000 шагов, в то время как предлагаемый метод требует 3 686 шагов.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Плахотнюк Р.В.
НТУУ "КПІ"

Везіння чи майстерність: як інструмент визначення ефективності управління портфелем цінних паперів

Для того, щоб отримати міру ефективності управління портфелем, бажано знати, чи являється менеджер дійсно вмілим, чи йому просто пощастило. Так як майстерність, вірогідніше всього, позначиться на ефективності управління портфелем в майбутньому, але навряд чи менеджеру буде щастити і надалі. На жаль, для того щоб це визначити, необхідно дослідити інформацію за багато років і знати, чи використовує він різноманітні моделі дослідження цінних паперів. Найбільш поширеною з вищезгаданих моделей є модель оцінки довгострокових активів (CAPM).

Модель CAPM – рівноважна модель, що пояснює, чому різноманітні цінні папери мають різні очікувані прибутки. Ця модель формування цін на фінансові активи, зокрема, стверджує, що цінні папери мають різні прибутки внаслідок різноманітних коефіцієнтів "бета". Та існує альтернативна модель ціноутворення, яка відома як теорія арбітражного ціноутворення (APT). З моменту свого створення APT представила дослідникам та практикам зрозумілу та гнучку основу для роботи. На відміну від CAPM, з її специфічними припущеннями про бажання інвестора та ключової ролі ринкового портфелю, APT використовує відносно більш слабкі припущення. Внаслідок різноманітності джерел систематичного ризику, APT представляє значний інтерес як інструмент для кращого пояснення результатів інвестицій та більш ефективного контролю за ризиком портфелю.

Незважаючи на свої позитивні властивості, APT не є широко поширеною у використанні серед інвесторів. Головною причиною цього є один недолік APT: невизначеність відносно факторів, які систематично впливають на прибутки по цінним паперам, а також на довгостроковий прибуток, що пов'язаний з кожним з цих факторів; APT змовчує про конкретні систематичні фактори, які впливають на ризик та прибуток цінних паперів. CAPM, навпаки, недвозначно стверджує, що коваріація цінного паперу з ринковим портфелем – єдине систематичне джерело інвестиційного ризику для добре диверсифікованого портфелю. Тому інвестори мають сподіватись на себе при визначенні цих факторів.

Порівнюючи концепції APT і CAPM, можна відмітити, що теорія арбітражного ціноутворення може бути представлена в багатоперіодному варіанті, в ній не мається на увазі в якості обов'язкової умови існування фінансового інструменту з безризиковим прибутком, і для її застосування не потрібно вираховувати середньо очікуване значення прибутку від цінних паперів та його варіацію. CAPM представляє собою модель визначення всієї системи рівноважних цін, що обертаються на ринку цінних паперів, в той час як APT пояснює формування рівноважної ціни на окрему акцію, яка знов з'явилась на ринку.

Менеджери можуть абсолютно нічого не знати про індивідуальні особливості та про окремі бажання потенційних інвесторів, та це не звільняє їх від обов'язку передбачити головну потребу будь-якого інвестора – отримати прибуток, що компенсує ризик інвестицій. Тобто для ефективного управління портфелем лише везіння замало, потрібно мати ще й високу майстерність. Для того, щоб бути висококваліфікованим фахівцем і впевнено та безпомилково давати оцінку лише везіння замало, для цього ще й потрібні знання базових моделей оцінки.

Література

1. K.C. John Wei, "Av Asset-Pricing Theory Unifying the CAPM and APT", Journal of Finance, 43, no.4 (September 1988), pp. 881–892.
2. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2001. – XII, 1028 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

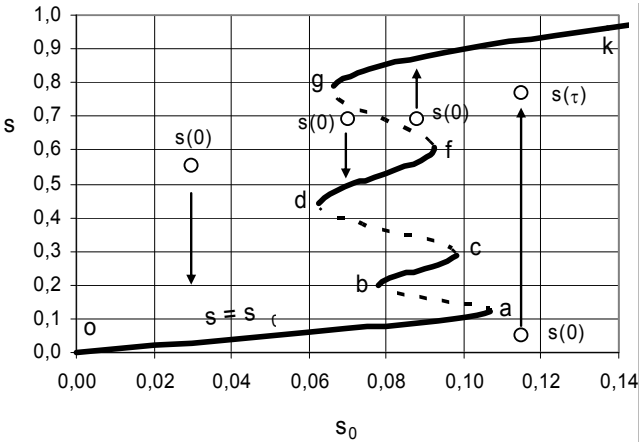
Повещенко Г.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Моделювання елементів динаміки прогнозу

Науковий підхід до прогнозування припускає використання математичного моделювання, яке має широку сферу застосування, зокрема, в процесі навчання. Систему прогнозування можна приблизно уявити таким чином:

- елементами структури системи є група експертів та її керівник – носії інформації;
- зв'язки між елементами структури виключно інформаційні, прямі та зворотні, які стимулюють або знижують активність експертів (зв'язки між собою, через керівника, через системну інформацію);
- несучою здатністю системи, її ресурсом є інтелект (знання, думки, судження, досвід) експертів, їхня сукупна інформація;
- динамічним ресурсом системи є здатність експертів до генерації ідей та когерентної діяльності;
- інтегральною характеристикою системи є системна інформація щодо певної проблеми (припускається, що колективна думка експертів надійніша за індивідуальну);
- рушійною силою процесу прогнозування є різниця між потенційним сумарним інформаційним ресурсом експертів та поточним обсягом інформації про проблему;
- збуренням процесу є суб'єктивність експертів та психологічні аспекти їх взаємодії;
- обмеженням процесу прогнозування є обмеження часового ресурсу.

Можна припустити, що в процесі формування прогнозу віднаходження кожної плідної ідеї сприяє зростанню якості прогнозу стрибком "від ідеї до ідеї". Це означає, що динаміка процесу прогнозування характеризується наявністю множини рішень або сценаріїв, прийняттям одного з яких закінчується процес. Приклад множини рішень наведено на рисунку, де показано чотири варіанти вибору: oa – рішення 0; bc – рішення 1; df – рішення 2; gk – рішення 3, які здійснює система прогнозування, що складається з трьох експертів.



Процес моделюється системою $n + 1$ диференціальних рівнянь, де n – кількість експертів. Той чи інший вибір здійснюється в залежності від обсягу загальної, поточної та попередньої інформації про проблему, здатності експертів до колективної діяльності та генерації ідей, характерного часу активності експертів. Зрозуміло, що принципово можна моделювати лише окремі елементи групової інтелектуальної роботи.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Подладчиков В.Н., Никоненко В.А., Рукин О.О.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Статистический анализ техногенных катастроф

Экологическое благополучие планеты, государства, региона – один из важнейших показателей жизнеобеспечения цивилизации в целом и ее территориальных групп. До поры до времени об этом можно было не вспоминать, но в XX-м веке появились грозные симптомы экологических заболеваний.

В условиях стремительного роста инфраструктур и увеличения населения Земли частота возникновения и последствия от аварий техногенного характера существенно возросли, что не может не повлиять на экологические факторы и привести к учащению катастроф природного характера.

Для того, чтобы показать тенденцию роста техногенных катастроф и возможных отложенных экологических рисков, мы проводили анализ социальных показателей, таких как количество погибших и пострадавших, экономических показателей, денежных потерь вследствие разрушения или повреждения инфраструктуры и производственных объектов. Рассматривались такие основные типы техногенных аварий:

- Производственные аварии (загорания, заражения, обвалы, разлив химических веществ, утечка газа и т.п.).
- Транспортные аварии (железнодорожные, авиационные, происшествия на воде и дорожные столкновения).
- Аварии смешанного типа.

В работе проведен сравнительный анализ техногенных катастроф, а также исследована взаимосвязь между природными и техногенными катастрофами, которые произошли после 1991 года. Для выявления взаимосвязей использовались корреляционный и интеграционный анализы и были введены весовые коэффициенты:

V_i – для техногенных и W_j – для природных катастроф. Эти коэффициенты построены с учетом таких параметров, как число погибших, раненых и пострадавших; денежная оценка последствий в расчет не бралась, так как для большинства катастроф не была определена официально, и её введение могло понизить правдоподобность выборочных данных. Все данные по катастрофам были взяты из международной базы данных чрезвычайных ситуаций, куда они заносятся при соответствующих параметрах нанесенного вреда.

Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М., 1981.
2. Бурков В.Н., Щепкин А.В. Экологическая безопасность. М.: ИПУ РАН, 2003.
3. Акимов В.А. Методический аппарат исследования природного и техногенного риска // Безопасность жизнедеятельности. – 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Подладчиков В.Н., Редько Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Оценивание неизвестных параметров в условиях малой выборки измерений

Ставится задача исследования статистических свойств оценок и построения их апостериорного распределения в условиях малой выборки.

Для оценки неизвестных параметров обычно широко используют метод наименьших квадратов (МНК) и его модификации. В условиях малой выборки и невыполнения основных предположений применение МНК приводит к получению смещенных оценок. В работе получены аналитические выражения для смещения оценок и их стандартных отклонений при переходе к линейным моделям.

Проведен анализ вероятностных характеристик оценок параметров степенного распределения, полученных по экспериментальным данным, соответствующим степенному закону. Показано, что оценка показателя степени является смещенной, причем величина и знак смещения зависят от способа группирования выборочных данных.

Для исследования статистических свойств оценок в условиях ограниченной экспериментальной информации предложено совместить обработку экспериментальных данных с процедурой имитационного моделирования, имитирующей продолжение эксперимента в тех же условиях.

Рассмотрен бутстреп-метод – метод тиражирования выборок. Данный метод, основанный на идее размножения имеющейся выборки в несколько раз, является эффективным способом оценивать параметры распределения в условиях ограниченной экспериментальной информации. Бутстреп-метод позволяет получить значения оценок параметров с точностью, превышающей стохастическое оценивание в N раз, где N – количество выборок, извлеченных из генеральной совокупности. Бутстреп-оценки, полученные с помощью размноженных выборок, являются несмещенными и эффективными. В качестве оценки результата выступает усредненная по N выборкам оценка.

По результатам моделирования в допустимом диапазоне изменения действительного значения показателя степени показано, что смещение оценки показателя степени и стандартное отклонение увеличиваются с ростом его действительного значения. Полученные при моделировании оценки показателя асимметрии и эксцесса позволили сделать вывод о незначительном отклонении закона распределения оценки показателя степени от нормального. Показано, что при использовании алгоритма оценивания, реализованного при обработке экспериментальных данных, с вероятностью, близкой к единице, оценка показателя степени оказывается меньше его действительного значения.

Получена оценка апостериорной плотности распределения показателя степени с учетом результатов обработки экспериментальных данных, обеспечивающая надежность выводов о возможных действительных значениях показателя степени.

Предположенная методика может быть использована для повышения эффективности процедуры оценивания параметров распределения и степени обоснованности выводов в условиях ограниченной экспериментальной информации (малой выборки).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пронин В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" ФДВПО

Использование методов системного анализа для выявления социальных изменений и явлений на основе показателей устойчивого развития

Задача выявления и определения направлений социальных изменений, движений и явлений, несомненно, является актуальной в мире и для Украины в частности. В контексте устойчивого развития это проблема определения индекса социальных изменений. Существует множество различных методов по измерению социальных изменений, движений и явлений, но большинство из них не используют системный подход, из-за чего накапливается большая системная ошибка в определении общего индекса [2, 3]. Направление в науке, которое является перспективным в этой области – системная социология. В ее концепцию заложен системный подход для изучения социальных процессов.

Одним из направлений устойчивого развития является социальная составляющая, которая сориентирована на человеческое развитие, на сохранение стабильности общественных и культурных систем, на уменьшение количества конфликтов в обществе. Человек должен стать не объектом, а субъектом развития. Он должен принимать участие в процессах формирования своей жизнедеятельности, принятии и реализации решений, контроле над их выполнением. Важное значение для обеспечения этих условий имеют справедливое распределение благ между людьми, плюрализм мнений и толерантность в отношениях между ними, сохранение культурного капитала и его разнообразия, прежде всего наследия недоминирующих культур [1].

Для измерения социальных изменений был создан обобщенный индекс – индекс социального измерения ($I_{\text{си}}$) [1, 4], формируемый путем усреднения трех глобальных индексов:

- индекса качества и безопасности жизни ($I_{\text{к}}$);
- индекса человеческого развития ($I_{\text{чр}}$);
- индекса общества, основанного на знаниях, или К-общества ($I_{\text{ко}}$).

В данной работе на основе существующих в Украине показателей социального развития и известных показателей устойчивого развития в [1] сформулирована иерархия наиболее важных из них, для которых имеются многолетние наблюдения. На основе этих наблюдений эконометрическими методами построены блоки математических моделей. Кроме этого, планируется разработка алгоритмов выявления социальных изменений, движений и явлений, на основе которых будет происходить математическая обработка результатов социологических опросов [3] с учетом синергетической составляющей (показателей хаоса). Все это позволит построить СППР по устойчивому развитию и синергетическому управлению.

Список литературы

1. Згуровский М.З., Гвишиани А.Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005-2007/2008). – К: Издательство "Политехника", 2008 – 351 с.
2. Давыдов А.А. Конкурентные преимущества системной социологии. (Электронное издание).М.:ИС РАН, 2008. (http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/324618.html)
3. Градосельская Г. В. Сетевые измерения в социологии: Учебное пособие / Под ред. Г. С. Батыгина. М.: Издательский дом "Новый учебник", 2004. – 248 с.
4. http://www.un.org

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Проскурня Ю.С., Войтенко О.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Представление сложных систем с использованием безразмерных сетей

Современная теория системного анализа в данный момент имеет широкую сферу деятельности, и в тоже время она является открытой дисциплиной с возможностью для развития и практического применения новых методов и подходов к решению задач, для поиска новых задач, их формализации и решения. Общие методы системного анализа не являются в равной степени эффективными и не дают чётких ответов при решении практических задач, в особенности – задачи описания сложных систем.

Предлагается попытка описания сложной системы с помощью безразмерных графов. Основная идея безразмерных графов изложена в работах Ердосса и Рейни, Барабаси и Альберта, Ватса и Строгаца [1–3].

Так, в работе [1] рассмотрен случайный равновесный граф в структуре безразмерной сети, в которой пары случайно выбранных вершин соединены рёбрами. Вводится предположение, что степень любой вершины подчиняется закону Пуассона.

Модель Барабаси–Альберта [2] описывает общий механизм достижения степенного распределения в разрастающихся сетях, а также их кластеризации. Тем не менее, описание реальных графов с использованием данного механизма остаётся неполным.

В работах [3, 4] показано в общем случае, что реальный граф характеризуется минимальным средним кратчайшим путём между вершинами и большим значением кластерингового коэффициента (так называемый "Small World Effect").

В области исследования безразмерных сетей было исследовано представление безразмерного графа со степенным законом распределения вида: $P_k \sim k^{-\gamma}$. Именно такой структуре безразмерной сети отвечают модели социальных сетей, в биологии – сети взаимодействия белков, сеть Интернет и "World Wide Web" [2]. При этом значение в рамках этих примеров принадлежит промежутку [2, 3]. Основоположники степенного распределения Барабаси и Альберт утверждают, что двух параметров достаточно для описания характеристик подобных безразмерных сетей (в частности, разрастания и предпочтительного прикрепления). Комбинация этих параметров позволяет построить неравновесную безразмерную сеть с параметром $\gamma = 3$.

Исследования математических моделей сложных сетевых структур, проведенные в данной работе, свидетельствуют о необходимости их дальнейшего применения и развития. В частности, при решении задач прогнозирования, кластеризации и моделирования подобных структур. Направление, связанное с применением безразмерных сетей, по мнению авторов, является весьма актуальным в развитии математического аппарата системного анализа в Украине.

Список литературы

1. Erd'os, P. and A. R'enyi, On random graphs. – Publicationes Mathematicae Debrencen 1959, v.6, 290.
2. Albert R., Barab'asi A.-L. Rev. Mod. Phys. 2001, v. 74, 47.
3. Watts D. J., Strogatz S. H., Nature 1998, 393, p.440.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Прохоренко О.Р.
НТУУ "КПИ"

Исследование отношений между конкуренцией и банковскими рисками

Стабильность и безопасность на сегодняшний день должны быть правилом для банковских систем и обеспечиваться всеми возможными средствами. Один из факторов, влияющих на эти свойства банковских систем - конкуренция. Конкуренцию в экономике нередко связывают с двигателем экономического прогресса. Но конкурентная среда на рынке банковских услуг имеет свои особенности. Её влияние на равновесие банковской системы и на банковские риски не вызывает сомнения. В данной статье была исследована природа этого влияния.

В научной литературе и фактических наблюдениях банковских систем доминирующим принципом является франчайзинг (franchising), играющий ключевую роль в ограничении банковских рисков. При увеличении величины франчайзинга управление и акционеры банка для сохранения этого результата обычно ограничивают и/или сокращают воздействие риска. Основным фактором развития франчайзинга является господство на рынке, поэтому предполагается, что снижение конкуренции содействует стабильности банка.

Boyd и De Nicolo (BDN, 2005) меняют стандартное представление посредством принципа "переноса риска" (risk-shifting). Они утверждают, что рыночная конкуренция может воздействовать на стабильность рынка по-разному. Например, конкуренция на кредитном рынке может привести к увеличению долга заемщика и соответственно, увеличению вероятности дефолта кредита, тем самым подрывая банковскую стабильность.

Martinez-Miera и Repullo (MMR, 2007) расширили модель BDN. Метод содержит в себе оба вышеизложенных подхода, предлагая нелинейное взаимоотношение между конкуренцией и банковскими рисками.

На основании набора данных испанской банковской системы была исследована природа взаимоотношения между конкуренцией и банковскими рисками. После регулирования макроэкономических условий и банковских характеристик исследовалось влияние различных методов конкуренции на кредитных и депозитных рынках.

Оказалось, что стандартные методы концентрации рынка не влияют на показатель объема просроченной задолженности (NPL) – нашу меру банковского риска. Для испанской банковской системы, используя предельные процентные ставки на разнообразную кредитную и депозитную продукцию, были сконструированы меры доминирования на рынке, основанные на индексах Lerner. Результаты показали, что эти меры имеют отрицательную взаимосвязь с банковскими рисками, то есть при увеличении доминирования на рынке показатель объема просроченной задолженности уменьшается. Полученный результат является прямым подтверждением принципа франчайзинга. Относительно мер господства на депозитном рынке, основанных на индексах Lerner, большинство из них не имеет никакого отношения к уровням банковского риска. Объединенные кредитные и депозитные индексы Lerner имеют существенное отрицательное влияние на объем просроченной задолженности. Полученные результаты не поддерживают существование эффекта "Переноса риска", представленного в BDN и MMR моделях.

Список литературы

1. Вальравен К.Д. Управление рисками в коммерческом банке, 2-е издание, Институт экономического развития Мирового банка, 1997.
2. Jesus Saurina Salas, Gabriel Jimenez, Jose A. Lopez FRB of San Francisco Working Paper No. 2007-23 How Does Competition Impact Bank Risk Taking?

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Радюк А.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Системный подход к оцениванию многофакторных рисков

Для сложных систем различной природы в условиях неопределенности актуальной проблемой является достоверное и своевременное предвидение, прогнозирование и предотвращение критических, чрезвычайных и других нежелательных ситуаций, которые могут привести к нештатному режиму или существенно повлиять на работоспособность, живучесть, безопасность и другие свойства объектов. Возможность появления и результаты действия таких ситуаций, условий и факторов определяются случайными и хаотическими процессами, которые по механизмам воздействия характеризуются как риски. Риски создаются многими разнообразными внутренними и внешними факторами, и потому механизмы их воздействий на сложные технические системы являются многофакторными.

Предлагается подход к формированию концептуальных основ системного анализа, минимизации и прогнозирования рисков нештатных и критических ситуаций в процессе технического диагностирования сложных технических систем. Задача рассматривается в условиях неполноты, неопределенности, неточности и противоречивости исходной информации и при наличии неустранимого порогового ограничения времени на цикл формирования и реализации решения в реальном масштабе времени. Основная идея состоит в переходе от типовых принципов технического диагностирования, основанных на теории надежности, к новым принципам, основанным на теории рисков и теории живучести. Цель введения новых принципов – обеспечить гарантированную безопасность сложных технических систем путем своевременного и достоверного обнаружения возможности воздействия факторов риска в течение прогнозируемого периода эксплуатации и на этой основе обеспечить своевременное устранение причин риска до появления отказов [1]. Реализация этих принципов осуществляется на основе системного анализа многофакторных рисков нештатных ситуаций, оценивания ресурсов допустимого риска различных режимов функционирования сложного технического объекта и прогнозирования основных показателей риска и живучести объекта в течение заданного периода его эксплуатации [2].

Подход реализуется в интересах рациональной стратегии обеспечения живучести сложной технической системы в нештатных ситуациях. Здесь живучесть – свойство сложной системы, которое состоит в ее способности сохранять штатный режим функционирования в прогнозируемых условиях воздействия дестабилизирующих факторов и исключать возможность перехода штатного режима в аварию или катастрофу в непрогнозируемых условиях воздействия прогнозируемых дестабилизирующих факторов риска и/или в условиях воздействия непрогнозируемых факторов риска. Сущность стратегии выражается главной идеей – обеспечить формирование и реализацию рационального решения за практически приемлемое время. Стратегия учитывает специфику условий эксплуатации сложных технических систем и направлена на повышение уровня безопасности за счет своевременного выявления и оценки факторов риска в реальных условиях функционирования.

Список литературы

1. Панкратова Н.Д. Системный анализ в динамике диагностирования сложных технических систем //Системні дослідження та інформаційні технології. №1. – 2008. – С.33–49.
2. Панкратова Н.Д., Радюк А.М. Підхід до розпізнавання позаштатної ситуації в динаміці функціонування техногенно небезпечного об'єкту // Наукові вісті КПІ, №3, 2008. – С.43–52.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Романенко В.Д., Милявский Ю.Л.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Алгоритм минимизации обобщенных дисперсий многомерных процессов с разнотемповой дискретизацией

В докладе рассматривается алгоритм минимизации изменяющихся обобщенных дисперсий выходных координат многомерных процессов, представленных матричными полиномиальными моделями авторегрессии и скользящего среднего с дополнительным входным вектором управления (ARMAX) при дискретизации входных возмущений с малыми периодами квантования T_0, а выходных коодинат и вектора управления с большими периодами $h = mT_0$ $(m > 1)$.

Матричная полиномиальная модель ARMAX с разнотемповой дискретизацией имеет вид:

$$\overline{A}(z_1^{-1})\overline{y}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] = \overline{B}(z_1^{-1})\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + \overline{C}(z^{-1})\overline{\xi}(kT_0), \qquad (1)$$

где $\overline{A}(z_1^{-1}) = I + A_1 z_1^{-1} + A_2 z_1^{-2}$; $\overline{B}(z_1^{-1}) = B_1 z_1^{-1} + B_2 z_1^{-2}$; $\overline{C}(z^{-1}) = I + C_1 z^{-1} + C_2 z^{-2} + \cdots + C_{2m} z^{-2m}$.

При этом z_1^{-1} и z^{-1} – операторы обратного сдвига соответственно на периоды квантования h и T_0. Критерий оптимальности представлен в форме обобщенной дисперсии

$$J\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big] = E\Big\{\overline{y}^T\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big]\cdot\overline{y}^T\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big] + \overline{u}^T\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big]\cdot R\overline{u}^T\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big]\Big\}, \qquad (2)$$

где R – диагональная матрица коэффициентов настройки; E – оператор математического ожидания.

Модель (1) может быть представлена со смещением вперед на один период квантования h

$$\begin{aligned}\overline{y}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big] = {} & -A_1\overline{y}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] - A_2\overline{y}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + \\ & + \overline{B}_1\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + \overline{B}_2\overline{u}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + \xi\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big] + \\ & + C_1\overline{\xi}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h - T_0\Big] + \cdots + C_{2m}\overline{\xi}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h - 2mT_0\Big].\end{aligned}$$

Это значение вектора $\overline{y}\big[\big(\big[\frac{k}{m}\big]+1\big)h\big]$ подставляется в критерий оптимальности (2).

На основе выделения детерминированной части в критерии (2) и ее минимизации определяется оптимальное значение вектора управления:

$$\begin{aligned}\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] = {} & -\Big[B_1^T B_1 + R\Big]^{-1} B_1^T\Big\{-A_1\overline{y}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] - A_2\overline{y}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + \\ & + B_2\overline{u}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + C_m\overline{\xi}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + C_{m+1}\overline{\xi}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h - T_0\Big] + \cdots \\ & \cdots + C_{2m}\overline{\xi}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]\Big)h - mT_0\Big]\Big\},\end{aligned}$$

который минимизирует обобщенную дисперсию выходной координаты.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Романенко В.Д., Реутов А.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Проектирование фильтра Калмана для оценивания вектора состояния процессов с разнотемповой дискретизацией

В докладе рассматриваются динамические процессы, в которых выходные измеряемые координаты и переменные состояния определяются только в дискретные моменты времени с увеличенными периодами квантования $h = mT_0$ по сравнению с малым периодом T_0 при дискретизации входных сигналов управления и возмущающих воздействий. Уравнение состояния при разнотемповой дискретизации координат имеет вид:

$$\begin{aligned}\overline{x}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]+1\Big)h\Big] &= F^m\overline{x}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + \\ &+ \Big\{F^{m-1}G\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + F^{m-2}G\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+T_0\Big]+\cdots \\ &\cdots + FG\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+(m-2)T_0\Big] + G\overline{u}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+(m-1)T_0\Big]\Big\} + \\ &+ \Big\{F^{m-1}\Phi\overline{v}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + F^{m-2}\Phi\overline{v}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+T_0\Big]+\cdots \\ &\cdots + F\Phi\overline{v}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+(m-2)T_0\Big] + \Phi\overline{v}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h+(m-1)T_0\Big]\Big\} + \\ &+ (F^{m-1}+F^{m-2}+\cdots+F+I)\overline{a}_0,\end{aligned} \tag{1}$$

где $\overline{x}$, $\overline{u}$ и $\overline{v}$ – соответственно векторы состояния, управления и возмущения.

Уравнение измерения имеет вид

$$\overline{y}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] = C\overline{x}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] + \overline{w}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big]. \tag{2}$$

Для реализации метода прогнозирования векторов состояния $\overline{x}$ и измерения $\overline{y}$ на d периодов h необходима информация о векторе $\overline{x}\big[\big[\frac{k}{m}\big]h\big]$, который в общем случае не измеряется. Оценивание данного вектора выполняется при помощи фильтра Калмана

$$\begin{aligned}\widehat{\overline{x}}\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] &= F^m\widehat{\overline{x}}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + \\ &+ K_\Phi\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big]\cdot\Big\{\overline{y}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] - C\widehat{\overline{x}}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big]\Big\} + \\ &+ \Big\{F^{m-1}G\overline{u}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] + F^{m-2}G\overline{u}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h+T_0\Big]+\cdots \\ &\cdots + G\overline{u}\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h+(m-1)T_0\Big]\Big\} + (F^{m-1}+F^{m-2}+\cdots+F+I)\overline{a}_0;\end{aligned}$$

$$K_\Phi\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big] = F^mP\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big]C^T\Big\{CP\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big]C^T+W\Big\}^{-1};$$

$$\begin{aligned}P\Big[\Big[\frac{k}{m}\Big]h\Big] &= F^mP\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big](F^m)^T - \\ &- K_\Phi\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big]\cdot CP\Big[\Big(\Big[\frac{k}{m}\Big]-1\Big)h\Big](F^m)^T + \Sigma V,\end{aligned}$$

где $\Sigma V = F^{m-1}\Phi V\Phi^T(F^{m-1})^T + \cdots + F\Phi V\Phi^T(F)^T + \Phi V\Phi^T$ – суммарная матрица ковариации возмущений в модели (1), W – матрица ковариации шума измерений, V – матрица ковариации вектора возмущений.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Рудик В.О.
Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Алгоритм оптимізації мурашиними колоніями для задачі прогнозування третинної структури молекули протеїну

Прогнозування третинної структури молекули протеїну по послідовності амінокислотних залишків є однією з найважливіших задач обчислювальної біології. Оскільки процеси згортання протеїнів тільки частково вивчені, спрощені моделі, такі як гідрофобно-полярна (HP) модель Ділла [1], стали важливими засобами для дослідження протеїнів.

Один з найзагальніших підходів до прогнозування структури протеїну базується на термодинамічній гіпотезі, яка стверджує, що протеїн приймає ту форму, яка мінімізує його вільну енергію. В HP моделі амінокислотна послідовність, яку можна вважати рядком у двадцятисимвольному алфавіті, подається у вигляді гідрофобних (H) і полярних (P) залишків. Третинна структура протеїну розглядається як шлях без самоперетинів у деякій решітці. В такій моделі, згідно з біологічними спостереженнями, енергія структури визначається як сума енергій зв'язків, що утворені сусідніми у решітці гідрофобними амінокислотними залишками, які не є сусідами у послідовності. Енергія кожного такого зв'язку приймається за -1.

Таким чином формально задача прогнозування третинної структури протеїну виглядає так: задано послідовність гідрофобних та полярних амінокислотних залишків $s = s_1 s_2 \cdots s_n$, $s_i \in \{H, P\}$, $i = \overline{1,n}$, n – довжина послідовності. Знайти таку структуру, що мінімізує вільну енергію, тобто знайти $c^* \in C(s)$: $E(c^*) = \min\{E(c) \mid c \in C(s)\}$, де $C(s)$ – множина шляхів без самоперетинів довжини n у деякій решітці, а $E(c)$ – зазначена вище енергія структури. Нещодавно доведено, що ця задача є NP-складною.

Розглядаються двовимірні структури з трикутною решіткою, оскільки вона є більш природною для цієї задачі і до того ж менш вивченою.

Пропонується алгоритм розв'язання задачі, що відноситься до схеми оптимізації мурашиними колоніями. Кожен допустимий розв'язок подається у вигляді послідовності з п'ятисимвольного алфавіту $A^* = \{F, L_F, R_F, L_B, R_B\}$ – множини можливих поворотів у структурі в трикутній решітці (прямо, вперед-наліво, вперед-направо, назад-наліво, назад-направо). Передбачається генерація лише допустимих розв'язків. Феромонна матриця при такій постановці задачі має розмірність $5 \times n$, на кожній ітерації її елемент $[i, j]$ пропорційний ймовірності виконати i-й поворот після j-го амінокислотного залишку в структурі. Оновлення феромонної матриці відбувається окремо по кожній найменшій частині послідовності, елементи якої утворюють зв'язки тільки всередині цієї частини.

Отримані результати порівнювались з результатами роботи алгоритму згортання стрілкою [2], що гарантовано дає точність не меншу, ніж 1/2. Так, для випадкової послідовності розміром 100 розроблений алгоритм знаходить розв'язок зі значенням вільної енергії -45 за 73944 мс, а згортання стрілкою – -43 за 156 мс.

Подані результати застосування алгоритму оптимізації мурашиними колоніями для задачі прогнозування третинної структури молекули протеїну у двовимірній трикутній решітці.

Література

1. Lau K., Dill K. A lattice statistical mechanics model of the conformation and sequence space of proteins // Macromolecules. – 22. – 1989. – P. 3986–3997.
2. Agarwala R., Batzoglou S., Dancik V., Decaturt S.E., Farach M, Hannenhalli S., Muthukrlshnan S., Skiena S. Local rules for protein folding on a triangular lattice and generalized hydrophobicity in the HP model J. Comp. Biol. – 4 – 1997 – P. 275–296.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Рыхальский А.Ю.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Модельно-параметрическое пространство – средство интеллектуализации процессов исследования и проектирования сложных систем

Аппарат модельно-параметрического ($\langle M, P\rangle$) пространства разрабатывается давно [1]. Спроектировано и внедрено даже несколько инструментальных программно-информационных комплексов. Но данная концепция находится в постоянном развитии (см., например, работы [2–4]). Так, ранее ($\langle M, P\rangle$) пространство использовалось для автоматизации процессов исследования и проектирования сложных изделий новой техники (примерами таких объектов являются корабли, самолеты и т.д.) [1]. Начаты работы по использованию $\langle M, P\rangle$-пространства для моделирования образного мышления в компьютерных технологиях [3]. Теперь мы класс рассматриваемых объектов значительно расширили, включив в него социально-экономические системы (города, предприятия, транспортные системы и т.д.) [2, 4]. Для представления этих объектов в компьютерных технологиях характерны мультимодельность, гетерогенность вычислительной среды, многопараметричность, сложноструктурированность, семантическая "насыщенность" информационного пространства. Поэтому весьма актуально решение проблемы реализации специального формального аппарата, обеспечивающего единообразное представление моделей (которые синтезированы посредством различных методов и средств) с целью унификации операций их обработки в вычислительной среде. Нами определены категории таких абстракций: *параметры* и *модели*. При этом под *параметром* понимается формальный образ моделируемого в вычислительной среде свойства, а под *моделью* – любое отношение между параметрами. Под *модельно-параметрическим пространством* понимается множество всех моделей, параметров, отношений между ними, характеризующих свойства (проектируемой и/или исследуемой) системы. В настоящее время заканчивается разработка математического аппарата $\langle M, P\rangle$-пространства для построения алгебры и логики *текстов* и *контекстов* (см. определения этих понятий в [2]) моделей для более широкого класса объектов и готовится к печати монография *"Модельно-параметрическое пространство – аппарат представления знаний в исследовании сложных систем"*. В ней излагаются теоретико-методологические основы построения исчисления моделей на основе $\langle M, P\rangle$-пространства, в частности, вводятся и рассматриваются свойства *целостности*, *непротиворечивости*, *связности*, *согласованности*, *сбалансированности*, *полноты*, *целесообразности* этого пространства. И тогда мы можем рассматривать этот аппарат как средство интеллектуализации процессов исследования и проектирования сложных систем. Основные принципы построения этого аппарата рассматриваются в докладе.

Список литературы

1. Валькман Ю.Р. Интеллектуальные технологии исследовательского проектирования: формальные системы и семиотические модели. – Киев: Port-Royal, 1998. – 250 с.
2. Рыхальский А. Ю. Модельно-параметрическое пространство в исследовании сложных систем // Сборник научных работ ИПМЭ "Моделирование и информационные технологии", № 21, Киев, 2004 – с. 72–78.
3. Валькман Ю. Р., Быков В. С. Использование модельно-параметрического пространства для моделирования образного мышления // Сборник трудов Международной конференции "Интеллектуальный анализ информации". Киев, Издательство "Просвіта", 2006 – с. 80–91.
4. Валькман Ю. Р., Рыхальский А. Ю. Иерархические структуры знаний в интеллектуальных системах: тексты и контексты // Сборник трудов Международной конференции "Интеллектуальный анализ информации". Киев, Издательство "Просвіта", 2008 – с. 122–133.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савастьянов В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Построение информационной модели задач технологического предвидения

Опыт ведущих стран мира свидетельствует, что успех в социальной и экономической деятельности государства в современных условиях глобализации мировой экономики во многом обеспечивается высокими темпами инновационного развития научно-технического и производственно-технологического потенциалов и высоким уровнем конкурентоспособности национальной наукоемкой продукции на мировом рынке. Поэтому проблема развития инновационного потенциала национальной науки и образования и его рациональное использование в промышленности является довольно актуальной. Успешное использование достижений науки и техники во все большей степени зависит от создания эффективных связей между бизнесом, инновациями, научными и просветительскими заведениями и отраслями власти, ответственными за технологическое развитие. Для реализации указанных связей необходимо на основе базы знаний и поля знаний разработать информационную модель, которая описывает все объекты, субъекты и системы, отношения между ними и внешней средой, а также способ извлечения знаний в информационную модель на предварительном этапе технологического предвидения [1].

Построение информационной модели, которая является основой для создания альтернатив желаемых сценариев будущего, предлагается реализовывать на основе синтеза статической иерархической структурной и функциональной компонент. Статическая иерархическая структурная компонента содержит уровни эшелон, слой, страта в виде реальных объектов, субъектов и систем, а также организующих связующих. Для расширения количества связей между узлами статической структурной иерархии используется статическая функциональная компонента, которая является множественной в информационной модели и состоит из набора иерархий процессов создаваемых альтернатив сценариев, что позволяет корректировать альтернативы сценариев будущего.

Реализацией представленной информационной модели в удобной для представления в памяти ЭВМ виде и образующей базу знаний и поле знаний [2], пригодные для восприятия человеком, является модель, построенная на базе сети фреймов. Фреймовая система построения моделей альтернатив сценариев в технологии предвидения представляет собой квазидинамическую систему управления знаниями, фиксирующую временные срезы значений факторов, отвечающих за достоверность развития внутренних и внешних параметров системы, и предопределяющую цепь преобразований, приводящих к конфигурации альтернатив сценариев будущего в соответствии с желаемыми целями.

Методология моделирования альтернатив сценариев с помощью предложенной информационной модели желаемого будущего позволяет в соответствии с выбранным вектором цели сопровождать процесс принятия решения при создании сценариев. Применение приведенной методологии моделирования позволит качественно повысить уровень достижения желаемых сценариев, предоставит ЛПР возможность управлять и контролировать процессом их создания.

Список литературы

1. Згуровский М. З., Панкратова Н. Д. Системная стратегия технологического предвидения в инновационной деятельности. // Системні дослідження та інформаційні технології, №3, 2003, с. 7–24.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф., Базы знаний интеллектуальных систем. Питер, 2000, 384 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савельев О.О.
Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк

Автоматизированная система расчета и оптимизации показателей надежности

Главной проблемой оценки надежности сложных систем давно стали не расчеты показателей, а громоздкость и трудоемкость процессов построения необходимых для расчета математических моделей. В качестве теоретической основы разрабатываемой системы была выбрана технология автоматизированного структурно-логического моделирования (АСМ) [1], использующая общий логико-вероятностный метод (ОЛВМ, который предусматривает последовательное выполнение четырех основных этапов [2]:

- этап структурно-логической постановки (построение схемы функциональной целостности – СФЦ);
- этап логического моделирования (построение логической функции работоспособности системы – ФРС);
- этап вероятностного моделирования (построение многочлена расчетной вероятностной функции – ВФ);
- этап выполнения расчетов показателей надежности.

В технологии АСМ вручную выполняется только первый этап. Этапы построения логических ФРС, многочленов ВФ и расчетов показателей надежности выполняются автоматизировано.

Структура разрабатываемой системы состоит из следующих модулей: построения логических ФРС; формализованного представления, хранения и преобразования СФЦ и ЛКФ; автоматического построения расчетных матмоделей; оптимизации и моделирования; выполнения расчетов; определения и преобразования параметров элементов; сохранения, накопления и вывода результатов.

На текущий момент разработки реализован универсальный модуль построения логических ФРС, который является центральным звеном системы, и модуль автоматического построения расчетных математических моделей надежности.

В настоящее время ведется разработка всех остальных модулей системы, среди которых особо следует отметить модуль выполнения расчетов, предназначенный для количественной оценки различных единичных и комплексных показателей надежности систем (в системе должны определяться значимость и вклад отдельных элементов). А также модуль оптимизации и моделирования, предназначенный для автоматической оптимизации СФЦ системы. Он обеспечивает подбор оптимальной конфигурации СФЦ из заранее составленных альтернатив с учетом поддержания заданных необходимых показателей надежности как всей системы, так и отдельных ее элементов. Эти модули обеспечат возможность автоматизации процессов решения задач технико-экономического обоснования и оптимизации системы на стадии проектирования. Использование данных модулей позволяет частично автоматизировать первый этап технологии АСМ.

Список литературы

1. Можаев А.С. Теория и практика автоматизированного структурно-логического моделирования систем. // Доклады международной конференции по информатике и управлению. (ICI & C.) Том 3. СПб.: СПИИРАН, 1997, с.1109–1118.
2. Черкесов Г. Н., Можаев А.С. Логико-вероятностные методы расчета надежности структурно-сложных систем. В кн. Надежность и качество изделий. М.: Знание, 1991.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савченко І.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінювання ефективності альтернатив стратегій при застосуванні методу морфологічного аналізу

Метод морфологічного аналізу – це потужний метод дослідження складних багатовимірних проблем, який успішно застосовується, зокрема, в процесі технологічного передбачення. Найбільш доцільним в такому випадку є застосування двохетапної процедури методу морфологічного аналізу [1]. На першому етапі здійснюється аналіз неконтрольованих факторів, так званих факторів "зовнішнього світу", для ситуацій, які повторюються багато разів з різними варіаціями або можуть статися в майбутньому; або стану та поведінки деякої системи [2]. Результатом цього етапу є множина сценаріїв, які необхідно брати до розгляду. Другий етап дослідження полягає в синтезі стратегій, які найбільш ефективно враховувати в умовах сукупності можливих сценаріїв, визначених на першому етапі.

Для оцінювання цих стратегій будується і заповнюється за допомогою експертного оцінювання матриця узгодженості, яка показує ефективність елементів стратегій при певному виборі альтернатив факторів сценарію. Кожний елемент цієї матриці $c_j^{(i)}$ відповідає одній альтернативі одного з параметрів сценарію і одній альтернативі одного з параметрів стратегії, і може набувати значення від "-1", що означає неприйнятність цієї альтернативи параметра стратегії за умов вибору відповідної альтернативи параметра сценарію, до "1", що означає обов'язковість вибору відповідної альтернативи параметру стратегії. Значення "0" в матриці означає незалежність відповідних альтернатив параметрів сценарію і стратегії.

Для кожного з параметрів стратегії вибір найбільш ефективної альтернативи фактично є прийняттям рішення в умовах ризику. Значення очікуваної ефективності можна виразити наступним співвідношенням:

$$E\{a_j^{(N+i)}\} = \sum_k P(a_j^{(N+i)} \mid V^{(k)}) P(V^{(k)}), \qquad (1)$$

де $a_j^{(N+i)}$ – j-а альтернатива $(N+i)$-го параметра стратегії; $V^{(k)}$ – вектор сценарію, що складається з альтернатив кожного параметра сценарію; $P(a_j^{(N+i)} \mid V^{(k)})$ – ефективність альтернативи $a_j^{(N+i)}$ за умов сценарію $V^{(k)}$, яка апроксимується, виходячи зі значень матриці узгодженості для цієї альтернативи параметру стратегії і заданих вектором $V^{(k)}$ альтернатив параметрів сценарію; $P(V^{(k)})$ – ймовірність сценарію, яка розраховується на основі даних, отриманих на першому етапі морфологічного дослідження.

Обчислені ефективності можна використовувати в якості критерію для прийняття рішень про вибір елементів стратегії, як окремо, так і в поєднанні з іншими критеріями.

Література

1. Ritchey, T. Futures Studies using Morphological Analysis / Adapted from an article for the UN University Millennium Project: Futures Research Methodology Series, 2005. – 14 p.
2. Панкратова Н.Д., Савченко І.О. Застосування методу морфологічного аналізу до задач технологічного передбачення //Наукові праці. – Миколаївський державний гуманітарний університет ім. Петра Могили комплексу НаУКМА. Серія Комп'ютерні технології, системний аналіз, моделювання. – 2008. – Вип. 77, т.90. – С. 6–13.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Севастьянов А.К.
Институт кибернетики НАН Украины; НТУУ "КПИ"

Современные системы менеджмента – единство и многообразие

Постановка проблемы

Проблема построения современных систем менеджмента является одной из главных в мировой конкуренции. На международном уровне конкуренция превратилась в борьбу между системами менеджмента различных организаций. Путь к достижению успеха каждая организация выбирает свой, однако в мировом сообществе уже сложились некоторые правила действий по достижению целей. Этот динамичный процесс стандартизации приводит к формированию все новых и новых стандартов, учитывающих особенности и специфику деятельности в разных предметных областях.

Задание руководству

Международные стандарты на системы менеджмента – это основа построения систем менеджмента, нацеленных на решение проблем качества, экологии, безопасности. При внедрении и развитии современных систем менеджмента руководству организации необходимо учитывать огромное количество информации, которая включает: знание терминологии в области систем менеджмента, знание стандартов по системам менеджмента (качество, экология, безопасность, риски и др.), требования по выбору консультантов, требования к документации, требования к процессам и процедурам, требования к методам и инструментам и т.п. Определены основные задания руководству при решении проблем менеджмента в организации: качество, экология, охрана труда, информационная безопасность, социальная ответственность, риски, TQM. Таким образом, высшему руководству приходится принимать решение в разнообразных направлениях деятельности.

Стандарты по системам менеджмента

Системы менеджмента являются инструментом достижения целей организаций в бизнесе. Важным моментом является не только ориентация системы менеджмента на проблемы качества, но и на решение проблем экологии, безопасности, рисков и др. В ведущих организациях принимается концепция на построение и внедрение интегрированных систем менеджмента и TQM. В докладе обсуждается обобщенная структура комплекса международных стандартов по системам менеджмента. Освоение стандартов ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, ISO 22000, ISO/IEC 27001:2005, ISO/PAS 28000, ISO/DIS 31000 приводит к сертификации системы менеджмента организации в аккредитованном органе по сертификации систем менеджмента, а дальнейшее развитие системы может быть направлено на достижение требований всеобщего менеджмента качеством (TQM) по моделям самооценки. Стандарт ISO 9000:2005 содержит термины и определения, стандарт ISO 9001:2008 содержит требования, а стандарт ISO/DIS 9004:2008 содержит руководство и управление успехом (подход менеджмента). При внедрении и развитии системы менеджмента весьма полезны стандарты для поддержки систем менеджмента качеством (стандарты ISO серии 10000), которые включают вопросы: – кодекса поведения, – рекламаций, споров вне организации, – удовлетворенности потребителя, – планирования, – проектирования, – конфигурации, – измерения, – документирования, – экономики, – тренинга, – статистики, – компетентности, – выбора консультантов, – сертификации. В докладе дается краткая характеристика основных методов и инструментов менеджмента (техника решения проблем) – QFD, FMEA, DOE, SPC, Q7, M7, а также TPM, Benchmarking, BSC, Six Sigma, Kaizen и др. В обобщенной форме приведены основные уровни предлагаемой системы информационной поддержки менеджмента в организации.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Семёнова А.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

К оценке объектов интеллектуальной собственности с учетом инфляции

Объекты интеллектуальной собственности (ОИС) являются результатом научно-технической деятельности человека, направленной на изменение и улучшение научно-технического прогресса. В настоящее время коммерческая значимость ОИС возрастает. Это обусловлено тем, что сегодня экономическая деятельность во многом определяется обменом идеями, информацией, опытом и услугами. Следовательно, возникает необходимость в оценке ОИС с точки зрения возможных прибылей и убытков. В условиях нестабильной экономики на прогнозируемую стоимость ОИС существенное влияние оказывает инфляция, поэтому ее необходимо учитывать при проведении оценки.

Передача прав на использование ОИС от собственника к покупателю прав осуществляется в виде лицензий. Наиболее часто выплата вознаграждения по лицензии осуществляется на базе роялти (периодические отчисления собственнику процентов за право пользования результатами интеллектуальной деятельности) и в виде комбинированных платежей (сочетание периодических отчислений и единовременного платежа).

Наиболее эффективным для расчета стоимости ОИС является исследование возможной доходности ОИС. Выплачиваемые ежегодно суммы вознаграждений на базе роялти составляют денежный поток платежей, поэтому учет инфляции осуществляется с использованием средневзвешенного показателя инфляции Q_g за срок от момента оценки до окончания действия лицензии. Расчет текущей стоимости ОИС с учетом инфляции предлагается проводить по следующей формуле:

$$\mathrm{PV} = \rho \times \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+K_d)^n \times (1+Q_g)^n},$$

где:

$\rho < 1$ – ставка роялти;

V_t – чистая прибыль, полученная в t-м прогнозном году;

K_d – ставка дисконтирования;

Q_g – средневзвешенный показатель инфляции;

n – остаточный срок действия лицензии на использование результатов ОИС.

При выплате вознаграждения по лицензии в виде комбинированных платежей текущую стоимость ОИС с учетом инфляции предлагается рассчитывать по формуле:

$$\mathrm{PV} = V_p + \rho \times \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+K_d)^n \times (1+Q_g),},$$

где V_p – сумма единовременного платежа.

Предложенные в работе формулы расчета стоимости ОИС с учетом инфляции позволяют оценить стоимость ОИС в данный момент как текущую стоимость будущих денежных потоков, т.е. отражают качество и количество дохода, который ОИС может принести в течение действия лицензии. Учет инфляции при оценке позволяет более точно определить рыночную стоимость ОИС.

Список литературы

1. А.Дамодаран. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004, второе издание.
2. Козырев А.Н. Оценка интеллектуальной собственности. – М.: Экспертное бюро, 1997.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сікора В.С.
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці

Про системи твірних метазнакозмінних груп нескінченного рангу

Нехай $\hat{k} = \langle k_1, k_2, \dots \rangle$ – деяка обмежена послідовність натуральних чисел, $i(\hat{k})$ – найбільше з чисел k_i, які зустрічаються в $\hat{k}$ нескінченно багато разів, $f(\hat{k})$ – найбільше з чисел, які входять в $\hat{k}$ лише скінченну кількість разів, $n(\hat{k})$ – номер останнього входження $f(\hat{k})$ в послідовність $\hat{k}$. Для довільного простого числа p, такого, що $p|f(\hat{k})$, символом $l_{\hat{k}}(p)$ позначимо показник степеня, з яким це число входить в розклад на добуток простих множників для порядку вінцевого добутку $\operatorname*{\wr}_{i=1}^{n(\hat{k})} S_{k_i}$ (тут символом $\wr$ позначено вінцевий добуток симетричних груп). Очевидно, що число $p > 2$, $p|f(\hat{k})$, входить в розклад $\operatorname*{\wr}_{i=1}^{n(\hat{k})} A_{k_i}$ з тим самим показником $l_{\hat{k}}(p)$, а для $p = 2$ цей показник дорівнює $l_{\hat{k}}(2) = 1$. Порядок проскінченної групи G позначатимемо символом $|G|$. Справджуються такі твердження [1].

Теорема 1. *Нехай $\hat{k}$ – довільна нескінченна послідовність над множиною чисел $\mathbb{N} \setminus \{1\}$, $S(\hat{k})$, – метасиметрична група метастепеня $\hat{k}$. Тоді: 1) якщо послідовність $\hat{k}$ необмежена, то $|S(\hat{k})| = A$; 2) якщо послідовність $\hat{k}$ обмежена, причому $i(\hat{k}) \geqslant f(\hat{k})$, то $|S(\hat{k})| = \prod\limits_{\substack{p\in P,\\ p\leqslant i(\hat{k})}} p^{\infty}$; 3) якщо послідовність $\hat{k}$ обмежена, причому $i(\hat{k}) < f(\hat{k})$, то*

$$|S(\hat{k})| = \Big(\prod_{\substack{p\in P,\\ p\leqslant i(\hat{k})}} p^{\infty}\Big) \cdot \Big(\prod_{\substack{p\in P,\\ i(\hat{k})<p\leqslant f(\hat{k})}} p^{l_{\hat{k}}(p)}\Big).$$

Теорема 2. *Нехай $\hat{k}$ – довільна нескінченна послідовність над множиною чисел $\mathbb{N} \setminus \{1, 2\}$, $A(\hat{k})$ – метазнакозмінна група метастепеня $\hat{k}$. Тоді: 1) якщо послідовність $\hat{k}$ має вигляд $\hat{k} = \langle k_1, k_2, \dots, k_s, 3, 3, \dots \rangle$, то порядок $A(\hat{k})$ визначається рівністю $|A(\hat{k})| = m \cdot 3^{\infty}$, де m є часткою від ділення порядку метазнакозмінної групи $A(k_1, k_2, \dots, k_s)$ на найвищий степінь числа 3, який ділить цей порядок; 2) для всіх інших послідовностей $\hat{k}$, визначених в умові теореми 2, справджується рівність $|A(\hat{k})| = |S(\hat{k})|$; 3) індекс метазнакозмінної групи в метасиметричній групі визначається рівністю $[S(\hat{k}) : A(\hat{k})] = 2^{\infty}$.*

Теорема 3. *Для довільної послідовності $\hat{k}$ такої, що $\eta(\hat{k}) \geqslant 7$, і довільного натурального числа m метазнакозмінна група $A(\hat{k})$ містить незвідні m-елементні топологічні системи твірних.*

Література

1. Олійник Б.В., Сікора В.С., Сущанський В.І. Метасиметричні та метазнакозмінні групи нескінченного рангу // Математичні студії. – 2008. – Т.29, № 2. – С.139–150.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Симонов И.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Устойчивое развитие в финансовом секторе

Устойчивое развитие (УР) можно определить, как процесс изменений, согласованных друг с другом и укрепляющих нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

Последние годы становится популярным иметь имидж устойчивой финансовой компании. Забота о своих сотрудниках, защита окружающей среды прописывается в уставах, является частью рекламы и лозунгов. Но не все финансовые структуры придерживаются устойчивых принципов. Многие компании просто вынуждены выживать и согласны на любого клиента и любой заказ.

В бизнесе идёт борьба за любого клиента, цели, средства и принципы которого далеко не всегда берутся во внимание. Попробуем исследовать устойчивость в развитии компаний и проанализировать преимущества и недостатки.

Основные принципы устойчивости финансовой структуры можно охарактеризовать следующими пунктами:

- декларирование УР в миссиях, целях, уставах и пр. Это должно лежать в основе ценностей компании;
- внимание к вопросам охраны окружающей среды, охраны здоровья и безопасности сотрудников, обязательство соблюдать права человека, приверженность принципу добросовестного поведения и корпоративной этике;
- отказ от клиентов, противоречащих принципам УР (напр. предприятия с вредными выбросами);
- выпуск отчётов в области УР.

Соблюдение принципов УР финансовыми компаниями повлечёт за собой значительную потерю "неустойчивых" клиентов, практически полную реструктуризацию и улучшение экологической обстановки внутри компании. Подобное сотрясение способна выдержать далеко не любая организация. Большинство мелких компаний просто не смогут себе это позволить.

Однако подобный тип развития открывает новые двери. Появляются новые "устойчивые" клиенты, улучшается социальный пакет сотрудников и повышается приток ценных кадров в компанию. В некоторых странах устойчивые организации имеют льготы по налогам и государственные заказы.

Устойчивые финансовые структуры объединяются в группы и провозглашают принципы для развития УР (Equator Principles, UN PRI, Carbon Disclosure Project).

Нынешний кризис финансового сектора откатывает УР на несколько лет назад. Сейчас люди в первую очередь думают исключительно о своих сбережениях и работе, а не об инвестициях, экологии и социальной обстановке. Однако с ростом устойчивости в мире и понимания у населения важности УР неустойчивые компании будут постепенно изолироваться.

Список литературы

1. Лещинская К. Л. Устойчивое развитие компаний финансового сектора [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К. Л. Лещинская. – Электрон. дан., – 2008. – Режим доступа: http://www.mdmbank.ru/articles/42571/news-material , свободный.
2. Самсонов А.Л. Устойчивое развитие как научная задача // Жур "Экология и жизнь". – 2007. – № 6(67). С. 3–6.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Симуров Т.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Методы прогнозирования при планировании резервов страховой компании

При современных условиях функционирования рыночной экономики невозможно успешно управлять любой коммерческой фирмой, в том числе страховой компанией, без эффективного прогнозирования её деятельности. От того, насколько прогнозирование будет точным и своевременным, а также соответствовать поставленным проблемам, будут зависеть, в конечном счете, прибыли, получаемые предприятием.

Для того, чтобы эффект прогноза был максимально полезен, необходимо создание на средних и крупных предприятиях так называемых прогнозных отделов (для малых предприятий создание этих отделов будет нерентабельным).

Что касается самих прогнозов, то они должны быть реалистичными, то есть их вероятность должна быть достаточно высока и соответствовать ресурсам предприятия.

Для улучшения качества прогноза необходимо улучшить качество информации, необходимой при его разработке. Эта информация, в первую очередь, должна обладать такими свойствами, как достоверность, полнота, своевременность и точность.

Так как прогнозирование является отдельной наукой, то целесообразно (по мере возможности) использование нескольких методов прогнозирования при решении какой-либо проблемы. Это повысит качество прогноза и позволит определить "подводные камни", которые могут быть не замечены при использовании только одного метода. Также необходимо соотносить полученный прогноз с прецедентами в решении данной проблемы, если такие имели место при похожих условиях функционирования аналогичной организации (конкурента). И при определенной корректировке, в соответствии с этим прецедентом, принимать решения.

Таким образом, рассматриваются следующие методы прогнозирования:

1) прогнозирование методом линейной регрессии;
2) метод скользящей средней;
3) метод экспоненциальной средней.

При этом рассматриваются такие методики расчета резервов:

1) расчёт резерва незаработанной премии;
2) резерв заявленных, но неоплаченных убытков или Резерв неоплаченных убытков;
3) резерв произошедших, но не заявленных убытков;
4) резерв катастроф;
5) резерв колебаний убыточности или резерв отложенных выплат.

Также отдельным крайне важным звеном являются инвестиционные возможности компании, и, соответственно, проблема высвобождения или резервирования средств, необходимых для инвестиционной деятельности.

Таким образом, как результат работы, был проведен анализ различных методов прогнозирования при деятельности страховой компании, для покрытия затрат, связанных со страховыми выплатами, и для формирования инвестиционного бюджета в современных условиях. Разрабатывается и исследуется модель страховой компании для работы на Украине с использованием приведенных методов с учетом современных особенностей развития бизнеса и основных рисков.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Скоробрещук В.В., Тимченко А.А., Журба С.В.
Черкаський державний технологічний університет

Системний аналіз технології моніторингу процесу лікування

Використання обчислювальної техніки і математичних методів є одним із напрямків інформатики, який інтенсивно розвивається. Математичні моделі в медицині допомагають вирішувати не тільки складні багатопараметричні задачі діагностики, але і вибирати оптимальні шляхи лікування. Особливий інтерес представляють задачі розробки і дослідження процесу моніторингу, оскільки їх вирішення відкриє можливість не тільки діагностування стану хворого, а й прогнозування розвитку перебігу патологічного стану організму з врахуванням різних варіантів лікування.

Метою написання даної роботи є викладення результатів, отриманих на основі використання методу системного підходу та системного аналізу до технології автоматизованого моніторингу процесу лікування пацієнта. Об'єктом дослідження є пацієнт. Пацієнта можна представити як відкриту, системно-організовану структуру, динамічний комплекс функціональних підсистем, які не тільки взаємодіють між собою, але і залежать одна від одної. Саме використання системного підходу дає можливість змоделювати та уявити всю багатогранність зв'язків між окремими підсистемами людського організму. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, їх використання у задачах спостереження та прогнозування вимагає розробки та удосконалення існуючих методів та створення нових методів досліджень та моніторингу [1].

Як відомо, моніторинг – це цілеспрямоване, систематичне спостереження за станом об'єкту, подіями, процесами з метою їх оцінювання, контролю чи прогнозу. У процесі проведення моніторингу можуть виникати такі задачі: ідентифікації параметрів моделей, кластеризації даних та результатів, прогнозування процесів розвитку.

Одна із основних задач технології лікування полягає в прогнозуванні процесів перебігу та розвитку захворювання у пацієнта. Технологію автоматизованого процесу моніторингу можна представити в вигляді схеми:

$$<\text{збір даних}> \rightarrow <\text{аналіз даних}> \rightarrow <\text{інтерпретація результатів}> \rightarrow$$
$$\rightarrow <\text{представлення результатів у вигляді моделі}> \rightarrow <\text{моделювання}> \rightarrow$$
$$\rightarrow <\text{формування висновків}> \rightarrow <\text{побудова звіту}>.$$

Складність сучасного етапу вирішення проблеми полягає в складній системі обробки інформації, яка повинна обробити велику кількість показників. Результати моделювання заносяться до баз даних, де піддаються математичній обробці за допомогою розроблених програмних комплексів, які включають використання програмно-технічних та методико-теоретичних середовищ. На основі проведеної алгоритмізації побудована сучасна технологія наукових досліджень.

Отже, дане дослідження потребує великої уваги та є основою для подальшого вивчення проблеми автоматизованого процесу моніторингу перебігу процесу лікування у пацієнта [2].

Література

1. Тимченко А.А., Говорухін С.О., Данилюк А.А., Журба С.В. Системний підхід до наукових досліджень інформаційних технологій та складних систем в галузі медицини // "Штучний інтелект", № 3, – Донецьк, 2008. – С. 113–120.
2. Скоробрещук В.В., Тимченко А.А. Багаторівневі системи прийняття рішень // Праці IV міжнародної школи-семінару "Теорія прийняття рішень", – Ужгород, 2008. – С.154–155.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Слободчиков К.Ю.
ООО "Вега-ГАЗ", г. Москва

Системный анализ задачи управления компрессорным цехом газоперекачивающих агрегатов

Система управления компрессорным цехом (КЦ) газоперекачивающих агрегатов (ГПА) характеризуется высоким уровнем сложности архитектуры, иерархичностью, распределенностью в пространстве, необходимостью синхронизации решения множества задач в реальном времени; к ней предъявляются высокие требования относительно надежности функционирования.

Системный анализ такой задачи складывается из основных четырех этапов.

На первом этапе определен объект исследования – система управления технологическим процессом транспортировки природного газа в магистральном газопроводе; предмет исследования – модели технологического оборудования (ТО) КЦ и методы автоматизированного управления КЦ, выполнена постановка задачи исследования. Целью работы является повышение эффективности управления компрессорным цехом за счет совершенствования известных и разработки новых моделей и методов распределенной многоуровневой системы управления режимом ГПА-КЦ-КС.

На втором этапе определены границы изучаемой системы и определена ее структура: объекты и процессы, имеющие отношение к поставленной цели разбиты на изучаемую систему и внешнюю среду. Выделены отдельные составные части системы – обобщенные динамические системы, характеризуемые большим количеством параметров различной природы. В целях упрощения математического описания динамические системы расчленены на подсистемы, выделены типовые подсистемы, произведена стандартизация связей для различных уровней иерархии однотипных систем и математически описано взаимодействие этих элементов между собой и внешней средой.

В результате третьего этапа системного анализа сформирована имитационная модель компрессорного цеха, описанная на формальном языке.

На четвертом этапе анализа осуществлен анализ полученной математической модели, на основании которого предложены новые методы управления технологическим оборудованием.

В результате опытной апробации предложенных методов определены системные факторы, осложняющие разработку, внедрение и эксплуатацию методов управления технологическим оборудованием, в свою очередь сформулировавшие дополнительные задачи. В широком и практическом аспекте эти задачи определили порядок и совокупность внедряемых в систему организационного управления принципиально новых средств и методов обработки данных, обеспечивающих целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационного продукта в соответствии с закономерностями и требованиями функционирования технологической среды.

Таким образом, на основе системного анализа задачи управления компрессорным цехом газоперекачивающих агрегатов и определенных системных факторов разработана новая информационная технология построения системы управления КЦ. А здесь – основной текст.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Солод Ю.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Виявлення латентних зв'язків між показниками сталого розвитку та побудова сценаріїв розвитку

Важливою проблемою на шляху втілення концепції сталого розвитку є формування системи вимірів (індексів та індикаторів) для кількісного та якісного оцінювання цього дуже складного процесу.

Рівень сталого розвитку будемо оцінювати за допомогою відповідного індексу Iср, що вираховується, як сума індексів для трьох вимірів: економічного (Iекв), екологічного (Iєв) та соціального (Iсв) з відповідними ваговими коефіцієнтами.

У свою чергу кожен з індексів Iекв, Iев та Iсв обчислюватимемо з використанням шести поширених у міжнародній практиці глобальних індексів: Iк – індекс конкурентоспроможності, Iес – індекс економічної свободи, ESI – Environmental Sustainability, Iя – індекс якості і безпеки життя, Iлр – індекс людського розвитку, Iкс – індекс суспільства. У свою чергу кожен з індексів вираховується з певної кількості індикаторів.

Першою задачею роботи є прогнозування індексів сталого розвитку на майбутнє. Для цього буде застосовано нейронну мережу. Нейронні мережі є потужним механізмом для вирішення задач прогнозування. Навчання мережі буде здійснено на попередніх показниках індексів за принципом "ковзаючого" вікна, тобто на перших 12 точках (наборах даних за певний період) буде проведено навчання, а 13 точка – прогноз.

Наступною задачею роботи є побудова сценаріїв розвитку на основі отриманих передбаченням індексів. Евристичні методи побудови сценаріїв розвитку передбачають здійснення прогнозних розробок за допомогою логічних прийомів і методичних правил теоретичних досліджень. Конкретні методи прогнозування цієї групи охоплюють дві підгрупи – інтуїтивні та аналітичні. З-поміж основних методів першої підгрупи виокремлюють методи експертної оцінки й "мозкової атаки", а другої – методи морфологічного аналізу, побудови "дерева цілей", інформаційного моделювання, оптимізації.

Отже, в результаті виконання усіх задач роботи буде отримано значення індексів, що визначають рівень сталого розвитку на наступний період. На основі цих даних методом аналізу ієрархій обрано сценарії розвитку, для наближення до основної концепції сталого розвитку: задовольняти потреби сучасного суспільства, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Література

1. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А.Б. Качинський. – К.:НІСД, 2001. – 312с.
2. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ (проблемы, методология, приложения). // Киев, "Наукова Думка", 2005. – 743с.

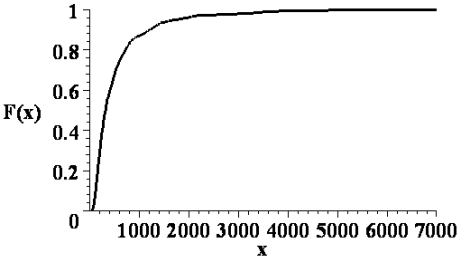
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сопин М.О.
Буковинский университет, г. Черновцы

Энтропийный анализ урбанистических систем

1. Урбанистические системы представляют собой эволюционирующие во времени пространственно-распределенные образования. Начиная свое развитие на пустой свободной территории, обладающей внутренним экономическим потенциалом, каждый город проходит определенные "жизненные" фазы [1]. Характерной особенностью городских систем является их энерго-информационное взаимодействие с внешней средой. Сложность и открытость урбанистических систем предопределяет широкие возможности для существования в них кооперативных явлений, в ходе которых могут возникать все более сложные и более совершенные структуры. Поскольку построение адекватных математических моделей урбанистических систем весьма проблематично, анализ таких систем следует проводить, исходя из эмпирических данных.

2. В настоящей заметке изучался беспорядок в схеме дорожно-уличных коммуникаций г.Черновцы. Была построена эмпирическая функция распределения длины улиц города $F(x) = \Pr\{L < x\}$ (см. рисунок), позволившая рассчитать "вероятности" p_k попадания "случайной" величины x в необходимые для расчетов интервалы. В качестве меры неопределенности схемы дорожно-уличных коммуникаций, связанной с данным распределением, бралась величина $H = -\sum\limits_k p_k \log_2 p_k$.



Для г. Черновцы энтропия оказалась приблизительно равной $H_{\text{Chern}} \approx 8.82$. Расчет максимально возможного значения энтропии (для схемы гипотетического "хаотического" города) привел к значению $H_{\max} \approx 12.76$. Удобно ввести величину, аналогичную коэффициенту избыточности сообщения, существующему в теории связи: $r = 1 - H/H_{\max}$, которая характеризует беспорядок в схеме дорожно-уличных коммуникаций города. Тогда значение $r = 1$ соответствует максимальному порядку в схеме коммуникаций, а $r = 0$ говорит о полном беспорядке. Для г. Черновцы коэффициент беспорядка $r \approx 0.31$.

3. Заметим, что значения коэффициента беспорядка r из интервала $(0, 1)$ указывают на то, что дорожно-уличная схема города не является ни чисто случайной, ни чисто детерминированной системой. Говорить, по-видимому, следует о *детерминированном пространственном беспорядке*. В защиту этого утверждения свидетельствуют и степенные закономерности, обнаруженные нами в дорожно-уличных коммуникациях. И еще, в открытых системах выделяют два класса эволюционных процессов: 1) временная эволюция к неравновесному стационарному состоянию; 2) эволюция через последовательность неравновесных стационарных состояний [2]. При этом эволюция может вести либо к деградации, либо представлять собой процесс самоорганизации. Для ответа на вопрос, по какому пути будет развиваться процесс, необходимо иметь критерии самоорганизации.

Список литературы

1. Форрестер Дж. Динамика развития города. – М.: Прогресс, 1974. – 287с.
2. Климонтович Ю.Л. Критерии относительной степени упорядоченности открытых систем. // УФН. – 1996. – Т.166. – №11. – С.1231–1243.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Статюха Г.О., Джигирей І.М., Оборонов Т.Ю.
Центрально-східно-європейський інститут зі сталого розвитку, м. Київ

До питання впровадження інноваційних інструментів сталого лісогосподарювання в Україні

Нова редакція Лісового кодексу України ґрунтується на принципах сталого керування лісогосподарствами – у статті 34, зокрема, говориться: "Організація лісового господарства має своїм завданням забезпечувати ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку ..." [1]. Успішно здійснюються декілька проектів у сфері сталого керування лісовими ресурсами за підтримки Голландської урядової агенції з питань міжнародного бізнесу й співпраці, Швейцарської агенції з питань розвитку й співпраці, ЄБРР, ВФДП та інших організацій [2,3]. Суттєво зросли роль і значення лісової сертифікації після її визнання частиною системи організації ведення лісового господарства в Україні [1, ст. 56]. Площа сертифікованих лісів за схемою Лісової Опікунської Ради (FSC – міжнародна неприбуткова організація, яка сприяє сталому керуванню лісами на планеті) склала на жовтень 2008 р. понад 1 065 475 га. у п'яти областях України. Необхідно відзначити, що крім компенсаційних виплат [1, ст.99], розроблення власних стандартів сертифікації, комплексного покращення системи ведення лісогосподарства, уведення елементів багатофункціонального лісівництва [3], керування лісогосподарствами на основі місцевих громад (CBFM) тощо, безумовно потрібні адаптація й впровадження новітніх механізмів сталого лісівництва. Зокрема можна відмітити такі мало використовувані в Україні інструменти як механізм "Борги в обмін на природу" та виплати за екологічні послуги, пов'язані з захистом біорізноманіття та річкових басейнів [4].

Важливість розбудови місцевих інституцій є основою керування таким спільним ресурсом як ліси. Соціальні, технічні, організаційні й адміністративні можливості повинні базуватись на існуючих місцевих ініціативах. Зовнішні агенції, як урядові, так і неурядові, повинні забезпечувати довіру до місцевих представників, таким чином, формуючи реальні механізми керування і відповідальності, підтримуючи утворення ефективних лісових підприємств під керівництвом місцевих громад [5]. Впровадження партиципативного керування лісогосподарствами як активної взаємодії місцевої громади і місцевого уряду для прийняття рішень стосовно ведення лісогосподарювання на усіх рівнях є необхідною запорукою сталого розвитку. Оцінювання можливостей і переваг партиципативного лісівництва (Participatory Forest Management) здійснюється як на основі аналізу post factum, так і за допомогою аналізу сценаріїв розвитку. Оцінювання результатів впроваджених проектів партиципативного лісогосподарювання ґрунтується, зокрема, на аналізі зміни рослинного покриву земель за допомогою методів дистанційного зондування та просторового логічного регресійного аналізу. З іншого боку розроблення й аналіз сценаріїв розвитку є ітераційним процесом і включає широкі обговорення на усіх рівнях, формулювання припущень, використання партиципативного моделювання та методів прийняття рішень.

Література

1. Лісовий кодекс України [Текст]: офіц.текст: за станом на 25 квітня 2006 р. – К.: Парламентське вид-во, 2006. – 56с. – ISBN 966-611-465-8.
2. Проект "Сприяння збалансованому управлінню лісами в Україні": [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.smuf.com.ua/.
3. Швейцарсько-український проект розвитку лісового господарства Закарпаття: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.forza.org.ua/.
4. Cubbage, F. Policy instruments to enhance multi-functional forest management [Text] / F. Cubbage, P. Harou, E. Sills // Forest Policy and Economics. – 2007. – 9. – P. 833–851.
5. Ellis, E.A. Is community-based forest management more effective than protected areas? [Text] / E.A. Ellis, L. Porter-Bolland // Forest Ecology and Management. – 2008. – 256. – P. 1971–1983.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Статюха Г.О., Джигирей І.М., Шевченко Я.В.
Центрально-східно-європейський інститут зі сталого розвитку, м. Київ

Перспективи використання партиципативного моделювання для прийняття рішень у керуванні природними ресурсами

Оскільки природне середовище все більше зазнає антропогенного впливу, залучення громадськості у прийняття рішень щодо більш сталого керування природними ресурсами стає життєво необхідним. Адаптивне керування природними ресурсами (NRM) є ітераційним процесом прийняття рішень, яке ґрунтується на тому, що всяке знання про досліджувану систему є тимчасовим, а тому необхідно адаптовуватись за допомогою вироблення планів керування, моніторингу результатів їх впровадження та відповідного модифікування цих планів.

Партиципативне екологічне моделювання використовується як інструмент адаптивного NRM. Участь громадськості через залучення місцевих громад у прийнятті рішень NRM набуває значимості й широкого визнання. Наприклад, один з дублінських принципів, а саме інституціональний, проголошує: "Розвиток і керування водними ресурсами повинні базуватись на партиципативному підході з залученням користувачів, проектувальників й осіб, що приймають рішення, на усіх рівнях" [1]. Все частіше рішення щодо NRM стають спільними, на відміну від прийняття їх виключно експертами, керівниками або іншими фахівцями. Методи NRM повинні забезпечувати механізми реалізації групового прийняття рішень. Окремі зацікавлені особи разом з іншими членами місцевих громад звичайно мають різні сподівання та, можливо, конфліктуючі цілі, які безперечно ускладнюють прийняття рішень щодо NRM.

Багатокритеріальне прийняття рішень (MCDM) – одна з найуживаніших моделей у NRM, яка дозволяє врахувати безліч факторів, допомагає структурувати задачу та забезпечує отримання раціональних, допустимих й зрозумілих рішень [2]. Інтегроване MCDM відрізняється від традиційного залученням осіб, що приймають рішення, не тільки до введення даних, але й до визначання складових моделі, динаміки або процесів між цими складовими, їх взаємозв'язків [3]. Динамічне інтегрування тісно пов'язує MCDM та партиципативне моделювання, забезпечуючи систематичний аналіз динаміки і функціональних взаємодій еко-соціальних складових керування ресурсами. Інтегрована модель може включати такі повторювані кроки як визначення проблеми, "добування" даних, побудова моделі, використання моделі для інформування й осмислення проблеми, розробляння плану дій. У такому випадку зручною основою для проведення партиципативного моделювання є когнітивна структуризація та якісна системна динаміка, а також використання індикаторів для моніторингу природних ресурсів. Спільне використання MCDM та партиципативного моделювання є дієвим інструментом NRM, який дозволяє залучити усіх зацікавлених до процесу прийняття рішень.

Сучасна система NRM в Україні безумовно потребує розробки та впровадження стратегій інтегрального керування, які передбачають використання принципів системності, невиснажливого використання, збереження й відтворення. Але необхідно також передбачити залучення усіх зацікавлених до процесу прийняття рішень на усіх рівнях, а отже, використання, зокрема, партиципативного моделювання.

Література

1. The Dublin Statement on Water and Sustainable Development: [Electron. resource]. – Access link: http://www.un-documents.net/h2o-dub.htm.
2. Belton, S. Multiple Criteria Decision Analysis. An Integrated Approach [Text] / S. Belton, T.S. Stewart. – Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2002. – 372 pp.
3. Mendoza, G.A. Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms [Text] / G.A. Mendoza, H. Martins // Forest Ecology and Management. – 2006. – 230. – P. 1–22.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Стельмах П.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" ФДВПО

Управление сложными социо-экономическими системами

Социально-экономическая система – это совокупность ресурсов и экономических субъектов, образующих единое целое (социально-экономическую структуру), взаимосвязанных и взаимодействующих между собой в сфере производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг, востребованных во внешней среде.

Социально-экономическая система неизбежно локализована в экономическом времени и пространстве, а также по отношению к ее альтернативным вариантам. Это система, имеющая определенные исторические, географические, этнические, духовные, политические и экономические границы. Это в свою очередь означает, что она воплощается в конкретном государственно-политическом образовании. Этим обусловливается историчность исследования: любая изучаемая система, с одной стороны, неизбежно исторически обусловлена, а, с другой, исторически обусловлены все категории и законы этой системы.

Основные свойства социально-экономической системы:

Целостность, иерархичность, интегративность.

В качестве примера рассмотрим автоматизацию учета на предприятии.

Задачи автоматизации должны рассматриваться предприятием как инвестиция средств, которые должны принести отдачу через улучшение управляемости, повышение эффективности производства, сокращение издержек и периода оборачиваемости денежных средств. Значение автоматизации сравнимо с увеличением мощностей предприятия.

В работе будут рассмотрены цель автоматизации, объект автоматизации, условия автоматизации, существующие программы автоматизации, технология эффективной автоматизации.

Список литературы

1. "Финансовая газета" /подборка за второе полугодие 2006 г.
2. Журнал "Автоматизация бухгалтерского учета" / 2005 г.
3. В.В. Ковалев Введение в финансовый менеджмент. – М.: Финансы и Статистика, 2003. – 768с.: ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Степаненко В.В.
НТУУ "КПИ" ИХФ

Методы анализа увеличения выхода целлюлозы на предприятии

На сегодняшний день целлюлозно-бумажная промышленность является составной частью народного хозяйства. Основное сырье – древесина, в результате термо-химичной обработки которой получается ценный полуфабрикат – целлюлоза. Одной из центральных проблем является низкий выход целлюлозы.

Целью работы является решение данной проблемы с использованием инструментария системного анализа для поиска решений, позволяющих увеличить выход целлюлозы.

В зависимости от режима обработки растительного сырья в процессе варки можно получить продукты с различным выходом, определяемым отношением массы полученного полуфабриката к массе исходного растительного сырья. Однако при варке обычных видов целлюлозы выход волокна из древесины составляет всего 45–50%, что объясняется тем, что при варке происходит удаление не только лигнина и пектиновых веществ срединной пластинки и частично клеточной стенки, но и гидролиз гемицеллюлозной части волокна. В некоторых же случаях процесс может дойти до деградации самой целлюлозы.

Для системного рассмотрения проблемы был использован инструментарий, позволяющий достичь максимальной объективности при решении задачи, в него входят: структурно-функциональный анализ (определение функциональных характеристик элементов производственного процесса для достижения поставленной цели), процедурный анализ (определение основных операций по управлению процессом, особенно процедур контроля качества, качество как вторичная цель работы) и технико-экономический анализ (для достижения эффективного экономического результата).

Таким образом, получены следующие результаты в ходе анализа проблемы и синтеза решения:

- применение полисульфидов увеличивает выход целлюлозы на 10–14% благодаря окислению концевых карбонильных групп полисахаридов до карбоксильных, которые при щелочной варке растворяются в меньшей степени;
- повышение выхода можно достичь при сульфатной варке с обратной сорбцией волокон части гемицеллюлоз. Сорбирующая способность волокна увеличивается с ростом концентрации гемицеллюлоз в варочном щелоке и при снижении pH варочного щелока;
- снижение соотношение между количеством гемицеллюлоз и лигнина, растворенных в процессе варки.

Итак, проведенный ряд тестов показал адекватность и результативность методов при проведении экспериментов, что позволило сделать вывод о достоверности и эффективности расчетов.

Список литературы

1. Примаков С.Ф. Производство бумаги. М., 1987.
2. Спицнадель Н.В. "Основы системного анализа".
3. Фляте Д.М. Технология бумаги. М., 1988.
4. Непенин Ю.Н. Производство сульфатной целлюлозы. М., 1990.
5. Леман Г. Основы технологии переработки бумаги и картона. М., 1968.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Стецюк П.И.*[1], *Михалевич М.В.*[2], *Пилиповский А.В.*[3]**
[1] *Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины;* [2] *Украинский государственный университет финансов и международной торговли;* [3] *Киевский национальный университет им. Т. Шевченко*

Применение методов негладкой оптимизации для планирования структурно-технологических изменений

Существующая система производственных технологий в Украине сложилась в условиях централизованной экономики. Ее функционирование предполагало наличие регулируемых цен, планово-убыточных производств и высокого уровня производственных затрат в отдельных отраслях, что противоречило основам функционирования рыночной экономики и обуславливало широкое применение "мягких бюджетных ограничений". Это тормозит проведение структурных реформ и обостряет кризис при переходе от централизованной экономики к рыночной. Поэтому для социальной стабилизации важную роль имеет проведение структурно-технологических преобразований, главным направлением которых является сокращение производственных затрат, создающее предпосылки для роста оплаты труда и доходности производства на безинфляционной основе и снижающее мотивацию применения "мягких бюджетных ограничений".

Для планирования указанных структурно-технологических изменений в Институте кибернетики разработано семейство оптимизационных межотраслевых моделей с переменными коэффициентами прямых затрат. Целевыми функциями, которые требуется максимизировать, выступают совокупный доход потребителей и мультипликатор "прирост доходов – прирост потребителей". Обе целевые функции – невыпуклые и определены с использованием операции обращения матрицы, зависящей от неизвестных коэффициентов прямых затрат. Ограничения моделей отображают условия неинфляционного роста доходов и ограниченность ресурсов, используемых при проведении структурно-технологических преобразований, а также условия неотрицательности новых значений коэффициентов.

Расматриваемые задачи являются многоэкстремальными и нелинейными. Оптимизационные методы их решения базируются на построении негладких штрафных функций и использовании r-алгоритма (одного из эффективных методов минимизации негладких овражных функций). Учет невыпуклости штрафных функций реализован процедурой мультистарта (поиска точек локального экстремума из разных начальных приближений). Данная процедура может быть легко распараллелена и реализована на современной многопроцессорной технике, в частности на кластерах СКИТ-2 и СКИТ-3, разработанных в Институте кибернетики НАНУ.

Вышеупомянутые оптимизационные модели и алгоритмы расчетов положены в основу модельно-ориентированной системы поддержки принятия решений, реализованной в среде DELPHI. Система имеет развитый интерфейс пользователя; предусмотрены возможности пополнения базы математических моделей и оптимизационных алгоритмов, организации диалога с пользователем в ходе решения задач и формирования отчетов в html-формате. Сервисные возможности системы позволяют анализировать результаты расчетов, проверять допустимость измененных решений и реализовывать ряд прогнозно-аналитических функций.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сытник Е.А., Хоменко А.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Принятие оптимального решения инвестирования в нефтегазовый бизнес (Украины)

Для Украины, имеющей немалые залежи нефти и газа, вопрос о финансировании данной отрасли очень актуален. При этом нефтегазовый комплекс характеризуется очень высоким уровнем капиталовложений и длительными сроками окупаемости. Поэтому для инвестора очень важно видеть оптимальный вариант вложения в бизнес как в целом, так и отдельно в каждое месторождение.

Проведение оценки рыночной стоимости бизнеса или активов необходимо сегодня не только в рамках сделок купли-продажи или при определении залоговой стоимости объекта, но также и для целей принятия грамотных стратегических и управленческих решений, подготовки управленческой отчётности в соответствии с требованиями международного инвестиционного сообщества.

Определение рыночной стоимости любого актива, в том числе и бизнеса предприятия, является творческой и весьма сложной задачей, решение которой требует от специалиста четкого понимания макроэкономических и отраслевых аспектов; финансовых, бухгалтерских и налоговых вопросов, а также технической компетенции. Результат оценки опирается на ряд зачастую спорных предположений и экспертных суждений. В этой связи, проведение корректной оценки требует от специалиста чёткого понимания факторов, влияющих на результат оценки, точного знания методик и подходов оценки. Практические трудности, связанные с построением долгосрочных макроэкономических и отраслевых прогнозов, относительно невысокое количество сделок купли-продажи, а также небольшой объём публично доступной достоверной финансовой информации о компаниях и сделках существенно осложняют задачу оценщика и приводят к усилению всех субъективных факторов.

Входящими данными являются стоимости работ по строительству и обустройству скважин и месторождений, операционный поток, коэффициенты потерь, ставка дисконтирования, эффективная ставка НДС и т.д. Данная работа направлена на составление модели инвестирования в нефтегазовый бизнес в условиях Украины.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Таран В.М.
Європейський університет, Ялтинська філія

Аналіз регресійних моделей зсувних процесів Південного берега Криму

Задача моніторингу, дослідження, моделювання зсувних процесів Південного берега Криму та керування заходами, що їх стримують, ускладнюються присутністю в даній системі чинника ризику непередбачених ситуацій [1]. При моделюванні процесу найчастіше використовуються експертні знання про наочну область, які зводяться до набору правил аналізу ситуації і ухвалення рішень.

Зсувні процеси більшою мірою пов'язані з гідрогеологічними чинниками (опадами і сейсмічною активністю), що сприяють виникненню нових зсувів та активізації старих, а також сонячною активністю (відповідає циклічності 10–11 років активізації Сонця [2]). Доцільно поєднати ці спостереження для отримання математичної моделі, яка дає прогноз достовірний і якісний. Використання методів регресійного аналізу – авторегресії (АР) та МГУА (методу групового урахування аргументів) дають моделі, які можна оцінити за допомогою показників, що характеризують якість моделі (R^2 – коефіцієнт детермінації, $\Sigma\epsilon^2$ – сума залишків, DW – критерій Дарбіна-Уотсона [3]) та якість прогнозу (СКВ – середнє квадратичне відхилення, САВП – середнє абсолютне відхилення прогнозу, U – коефіцієнт Тейла). Проведені розрахунки наведено в табл. 1.

Табл. 1. Регресійні моделі та якість прогнозу зсувних процесів Південного берега Криму

Тип моделі	Якість моделі			Якість прогнозу		
	R^2	$\Sigma\epsilon^2$	DW	СКВ	САВП	К-т Тейла U
АР(1)	0.501	69890	2.021	41.8	32,01	1,799
АР(2)	0.502	69755	1.963	42.8	32,65	1,792
АР(3)	0.539	64620	1.890	42.4	32,567	1,720
АР(4)	0.555	62286	1.985	42.8	32,566	1,685
АР(5)	0.556	62218	1.995	44.1	33,27	1,679
АР(6)	0.591	56928	1.940	43.6	30,46	1,612
АР(7)	0.593	55213	2.006	44.4	32,07	1,603
АР(8)	0.583	52609	1.723	45.0	31,66	1,598
АР(9)	0.630	46713	2.032	44.1	30,18	1,501
АР(10)	0.640	45218	2.001	45.3	29,88	1,466
АР(11)	0.634	42693	1.973	46.2	29,79	1,404
АР(1)+О+Со+Се	0.546	63635	1.914	41.5	29,62	1,716
АР(2)+О+Со+Се	0.555	62368	1.647	42.2	30,61	1,695
АР(3)+О+Со+Се	0.574	59690	1.658	42.5	30,26	1,653
АР(4)+О+Со+Се	0.586	57979	1.745	43.2	30,99	1,626

З таблиці випливає, що з врахуванням в авторегресійній моделі більшої кількості попередніх даних якість моделі та якість прогнозу зростають. Використання в авторегресійній моделі чинників, що впливають на зсувні процеси (О – опади, Со – сонячна активність, Се – сейсмічна активність), значно поліпшують результати моделювання.

Отже, при моделюванні зсувних процесів на Південному березі Криму доцільно використовувати авторегресійні моделі, що враховують кліматичні та гідрогеологічні фактори. Проте отримані моделі слід використовувати лише для довгострокового прогнозу, на який менше впливають непередбачені ситуації (їх дія з часом згладжується).

Література

1. Сєлін Ю.М. Системний аналіз екологічно небезпечних процесів різної природи.// Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – №2. – С.22–32.
2. Таран В.М. Моделювання зсувних процесів Південного берегу Криму в умовах невизначеності. // Нові технології. – 2007. – № 1–2 (15–16). – С. 259–265.
3. Терентьев А.Н., Бидюк П.И. Метод вероятностного вывода в байесовских сетях по обучающим данным // Кибернетика и системный анализ. – 2007. – № 3. – С. 93–99.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Терещенко Э.В., Корнеева Е.В., Кузина В.Н., Кузьменко А.А.
Запорожский национальный технический университет

Задача сегментации: подходы к решению

В работе рассматривается двухуровневый подход к решению задачи классификации специального вида, для определения которого предложен термин "задача сегментации". К такому типу сводится ряд практических задач из различных областей: маркетинговые задачи, решаемые при сегментации рынка; задачи формирования сетей различного назначения (мобильной связи, сбыта, складских помещений). Для "задачи сегментации" характерными являются следующие свойства: 1) наличие двух множеств объектов различной природы: множество A объектов классификации, каждому из которых приписан вектор P_A признаков, и множество B объектов, которые также характеризуются вектором признаков P_B, причем $P_A \cap P_B \neq \varnothing$, $|B| \leqslant |A|$; 2) необходимо определить такое отношение "сходства" (толерантности) между множествами A и B, которое для элемента b_i множества B определяет подмножество множества A, элементы которого "сходны" более с элементом b_i, нежели с остальными элементами b_j, $i \neq j$ множества B; 3) классификация должна обеспечивать максимальный "вес покрытия" элементов множества A классами; 4) для каждого класса определена нижняя граница "наполненности" класса; 5) количество классов должно быть максимальным; 6) результат классификации – это разбиение на классы, описание каждого полученного класса в таком виде, который пригоден для интерпретации на языке предметной области, классифицирующая функция. При этом должны учитываться неполнота и неточность исходной информации. Формализация понятий "веса покрытия" и "наполненности" класса, "схожести" определяется спецификой постановки индивидуальной задачи выделенного типа. Общая схема двухуровневого моделирования. На верхнем уровне осуществляется: 1) теоретико-графовое построение математической модели задачи сегментации как многокритериальной задачи на взвешенном полном двудольном графе $G(V_1, V_2, E)$[1]; 2) разработка алгоритмов, возможно, приближенных, для решения задачи сегментации как многокритериальной задачи покрытия взвешенного полного двудольного графа $G(V_1, V_2, E)$ звездами [1]; 3) разработка методов аналитического представления закономерностей классов и построение классифицирующей функции. На нижнем уровне осуществляется построение модели разнотипных данных, например, построение булевой модели [2, 3]. Классифицирующая функция определяется системой отношений $\widetilde{R}_1, \widetilde{R}_2, \ldots, \widetilde{R}_J, \ldots, \widetilde{R}_k$, где $\widetilde{R}_J$ – нечеткий закон j-го класса, $J = \overline{1,k}$, который представляет собой композицию двух отношений $\Phi \circ (B^R, M_Z) : B^R \to C_J(d)$, где Φ – булева функция класса, M_Z – функция принадлежности в виде матрицы, связанной взаимнооднозначным соответствием с точками булевого пространства B^R .

Список литературы

1. Перепелица, В.А. Асимптотический подход к решению дискретных экстремальных задач с интервальными данными / В.А.Перепелица, Э.В.Терещенко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2006. – № 4 – С. 94–106.
2. Журавлев, Ю.И. Распознавание. Математические методы. Программная система/ Ю.И.Журавлев, В.В.Рязанов, О.В.Сенько- М.: Фазис, 2006. – 176с.
3. Козин, И. В. Моделирование данных экономико-социологических обследований/ И.В. Козин, В.А.Перепелица, Л.И.Лозовская, Э.В.Терещенко // Вісник Запорізького нац.ун-ту : зб. наук. ст. Економічні науки. – 2007. – №2. – С. 76–85.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимофієва Н.К.
МННЦІТіС НАН та МОН України, Київ

Про способи оцінки кластера в задачі кластеризації

Задача кластеризації полягає в упорядкуванні заданих об'єктів у порівнянно однорідні групи, тобто за розробленими правилами проводиться розбиття заданої множини на підмножини. Аргументом цільової функції в ній є розбиття n-елементної множини на підмножини $\rho^k \in \Theta_\eta \subset \Theta$, де Θ – їхня множина, а Θ_η – підмножина ізоморфних розбиттів, η – кількість підмножин у ρ^k, k – порядковий номер ρ^k в Θ. Для моделювання цільової функції в задачі кластеризації необхідно а) урахувати множину ознак заданих елементів; б) для визначення подібності елементів увести міру подібності. Міри подібності можуть бути уведені як між об'єктами, так і між утвореними кластерами; в) чітко визначити поняття кластера, тобто увести спосіб оцінки кластера. Як правило, одержаний за змодельованою цільовою функцією глобальний розв'язок у цій задачі не завжди збігається з метою дослідження. Оскільки реальна структура вхідних даних у ній – невідома, то для точного розв'язку задачі оцінку кластера проводимо за двома цільовими функціями. 1) оптимізацію проводимо так, щоб сумарне значення ваг між елементами одного кластера було найбільшим; 2) оптимізацію проводимо так, щоб середнє значення ваг між елементами одного кластера було найбільшим. Ці оцінки установлюють подібність між заданими елементами і визначають постійні часткові критерії якості. Якщо в процесі розв'язання задачі виникає ситуація невизначеності, то уводяться змінні (динамічні) критерії, які ураховують подібність між кластерами.

Оскільки Θ – скінченна множина, то закономірність зміни значень цільової функції в задачі кластеризації залежить від упорядкування ρ^k в Θ. Множина Θ може бути упорядкована будь-яким способом. Покладемо, що Θ упорядкована підмножинами ізоморфних розбиттів так, що для ρ^k і ρ^i при $i < k$ $\eta^i \leqslant \eta^k$. Позначимо $f_{\max}$ – скінченну послідовність найбільших значень цільової функції 2) в кожній з підмножин ізоморфних розбиттів, а $f_{\min}$ – скінченну послідовність найменших значень цільової функції 2) в кожній з підмножин ізоморфних розбиттів. Для цього упорядкування сформулюємо теореми.

Теорема 1. *Якщо оптимізація в задачі кластеризації проводиться за першою оцінкою кластера, то цільова функція на заданому вище упорядкуванні ρ^k в Θ – дискретна кусково-монотонна функція (відповідно неспадна або незростаюча).*

Теорема 2. *Якщо оптимізація в задачі кластеризації проводиться за другою оцінкою кластера, то $f_{\max}$ на заданому вище упорядкуванні розбиттів змінюється як неспадна кусково-монотонна функція, а $f_{\min}$ – як незростаюча кусково-монотонна функція для $\eta < n - 1$. Початок обох функцій – розбиття ρ^k, яке відповідає одному кластеру, для якого значення цільової функції – середнє значення ваг між усіма заданими елементами.*

Доведення теорем 1–2 проводиться з використанням властивостей комбінаторних функцій, які уводяться для оцінки результату на k-му кроці і значення яких не залежить від структури вхідних даних.

При розробленні алгоритмів розв'язання задачі кластеризації необхідно враховувати, що цільові функції 1)–2) для розглянутого упорядкувння розбиттів змінюються як кусково-монотонні функції незалежно від вхідних даних. Щоб одержувати коректний результат варто оцінку розв'язання задачі для різних підмножин ізоморфних розбиттів проводити по додаткових критеріях.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимошенко Ю.О., Гальчевська І.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Динамічний метод регуляризації обробки даних спостережень складних систем

Обернені задачі, в тому числі і задачі обробки даних спостережень складних систем, у загальному вигляді можуть бути представлені операторним рівнянням виду:

$$Az = u, \tag{1}$$

де z – елемент простору F, u – елемент простору U, $A : F \to U$ – деякий оператор. Відомо різні методи регуляризації, зокрема метод регуляризації за Тихоновим, що дозволяє знайти розв'язок z^*, який буде стійким до збурень правої та лівої частин рівняння (1) [1].

В роботі розглядається динамічний метод регуляризації рівняння (1) через розв'язок задачі Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) вигляду:

$$\frac{dz(t)}{dt} + A^*Az(t) = A^*u, \tag{2}$$

де A^*A – трансформація Гауса.

Оскільки дані спостережень відомі наближено, то замість (2) доводиться розв'язувати систему ЗДР виду:

$$\frac{dz(t)}{dt} + \widetilde{A}^*\widetilde{A}z(t) = \widetilde{A}^*\widetilde{u}. \tag{3}$$

В роботі далі для спрощення вважається, що (1) є системою лінійних алгебраїчних рівнянь, де A – матриця розмірності $(m \times n)$, u – відомий вектор, z – шуканий вектор. Оскільки A – погано обумовлена, то така система ЗДР, як відомо, є жорсткою.

В роботі авторами досліджується зв'язок між розв'язком $z(t)$ системи диференційних рівнянь (3) та псевдо-розв'язком z^*. Причому $z(t)$ використовується як наближення до z^* так, що при цьому виконується умова:

$$z(t)|_{t=t^*} = z^*.$$

З метою пришвидшення обчислень при чисельному розв'язку систем диференціальних рівнянь (3) в роботі пропонується застосовувати графічні процесори (GPU). Як відомо, GPU базується на архітектурі "одна команда для множини даних" (SIMD), основним блоком яких є мультипроцесор, що налічує 8–10 ядер з роздільною загальною пам'ятью і сотнею арифметичних пристроїв [2].

В роботі досліджується ефективність запропонованого підходу з використанням GPU, побудоване на відеочіпі NVIDIA, наводяться результати розв'язку тестових задач.

Список литературы

1. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука. Глав. Ред. Физ.-мат. лит.-ры, 2-е изд., 1979, с. 386.
2. Берилло А. NVIDIA CUDA – неграфические вычисления на графических процессорах. http://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимченко А.А., Підгорний М.В., Бойко В.В.
Черкаський державний технологічний університет

Системний підхід до проектування систем активної безпеки автомобіля

З кожним роком спостерігається тенденція до збільшення кількості ДТП. Це означає, що сформована система й засоби безпеки дорожнього руху на сьогоднішній день не відповідають сучасним вимогам. Ефективним шляхом вирішення завдання попередження ДТП є автоматизація і координація всіх етапів процесу: комплексна оцінка й класифікація об'єктів дорожнього руху; системний аналіз функціонування ДАІ УМВС; проектування автоматизованих систем керування автотранспортним засобом (АСКАЗ); розробка і впровадження систем АБА та їх цільове використання.

Задачі та методи дослідження. Системи підвищення безпеки автомобіля поділяються на *активні* і *пасивні*. Активні системи забезпечують запобігання ДТП. Призначення пасивних систем полягає в зменшенні наслідків від ДТП. Існує два напрямки поліпшення активної безпеки автомобіля. *Перший напрямок* базується на системному підході, при якому автомобіль, водій і дорога розглядаються як єдина система. Пропонується виділити наступні напрямки: удосконалювання керованості, стійкості, плавності ходу автомобіля; поліпшення зорового сприйняття шляху; поліпшення чутності звукових сигналів; запобігання неправильним діям водія і пасажирів. *Другий* – на розвитку електронних систем та на частковому або повному виключенні водія з процесу керування транспортним засобом завдяки автоматизації функцій, що виконує водій [1, 2].

Системний підхід до проектування систем активної безпеки автомобіля. Проблема створення АБА складається з проблем автоматизації процесів створення та підвищення ефективності цих процесів і якості їх результатів.

Задача моделювання процесів функціонування АБА. У більшості випадків функціонуюча система визначається як мережа елементів.

$$\Sigma_1 = (E, w). \tag{1}$$

Множину E назвемо множиною елементів системи, Σ, w – структурою системи. Система повинна тільки реєструвати помилки водія й сповістити його про перевищення припустимого значення погрішностей, подаючи звуковий і світловий сигнали.

Задача оптимального керування АБА.

Нехай

$$\Sigma_2 = (E, w, (Z(s))_{s\in S}, (f_e)_{e\in E}, \chi, I) \tag{2}$$

– функціонуюча система, f_e – оператори елементів $e \in E$, S – множина зв'язків системи Σ. Для відомого вхідного сигналу Z/v потрібно визначити вихідний сигнал Z/w, щоб виконувалися при цьому рівняння функціонування: $Z/\psi(e) = f_e(Z/\varphi(e))$, $e \in E$. При заданому вхідному сигналі Z/v_0 потрібно визначити дію Z/v_1, що управляє, для того, щоб виконувалася умова $Z/\psi(e) = f_e(Z/\varphi(e))$, $e \in E$. Система Σ_2 називається керованою, якщо для будь-якого вхідного сигналу $Z|U_0$ завдання керування системою Σ з цільовою множиною $A = \{k\}$ і виконується вимога $I(Z/w) \in A$.

Література

1. Синельников А.Х. Электроника в автомобиле. – М.: Радио и связь, 1985. – 96 с.
2. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. Посібник/ За ред. Ю.Г.Леги. – К.: Либідь, 2004. – 288 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тишенко І.А., Джигирей І.М.
НТУУ "КПІ"

Оцінювання екологічної сталості областей України на основі даних 2005-2007 років

За допомогою українського регіонального індексу екологічної сталості (URESI[44]), який кількісно визначає ймовірність, з якою регіон буде здатний зберігати наявні ресурси навколишнього середовища протягом наступних десятиліть та який оцінює потенціал регіону по уникненню екологічної деградації, проведено оцінювання екологічної сталості областей України на основі даних 2005–2007 років. Вихідні набори даних були одержані з екологічних паспортів регіонів України (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України), по даних Державного комітету статистики та ін.

Методика розрахунку індексу базується на агрегуванні 44 показників у тринадцять індикаторів, які, в свою чергу, формують три компоненти і нарешті сам індекс URESI[44] [1]. Відносні відстані між значеннями показників зберігаються шляхом перетворення всіх значень в z-рахунки, які одержують за допомогою віднімання середнього значення й ділення результату на середньоквадратичне відхилення [2]. Для показників, у яких високі значення відповідають низькому рівню екологічної сталості, порядок розрахунку змінюється: середнє значення віднімається від заданого, результат ділиться на середньоквадратичне відхилення. Набори даних утворюють 44 показника, 13 індикаторів, а індикатори утворюють три компоненти – "Екологічні системи", "Екологічне навантаження" і "Глобальне керування" і нарешті регіональний індекс екологічної сталості. Таке агрегування наборів даних в індекс дозволяє, зокрема, провести ефективний зворотній аналіз на усіх рівнях для прийняття рішень.

Нормалізація показників знімає ефект масштабування, але z-рахунки залежать від статистичних параметрів вихідних наборів даних, оскільки є відносними перетвореннями й змінюються, коли змінюються дані. Наприклад, якщо всі оцінювані регіони покращать значення деякого показника на одну й ту саму величину, це покращення не вплине на значення z-рахунків, незважаючи на те, що значення показника змінилося. Це унеможливлює порівнювання результатів, отриманих для 2005, 2006 та 2007 років. Тому для аналізування і побудови графічного відображення змінюваності значень індикаторів, компонентів та індексу екологічної сталості, z-рахунки були отримані на основі трьох наборів показників одночасно (для 2005, 2006 та 2007 років). І хоча на основі лише трьох наборів даних неможливо зробити висновки стосовно тенденцій, динаміки даного індикатора / компонента / індексу екологічної сталості, але можна говорити про позитивні або негативні зрушення у регіоні по певному напрямку. Для полегшення інтерпретування були введені позначення зміни значень індикатора / компонента / індексу протягом 2005–2007 років [3]: ↗ – збільшення, ↘ – зменшення, ➔ – незмінність, ↗↘ – флуктуація, та позначення відповідності цих значень відносному рівню екологічній сталості за допомогою символів ☺, 😐 і ☹.

Література

1. Рейтинг областей України за регіональним індексом сталого розвитку довкілля [Текст] / І.М. Джигирей, Д.Р. Коломієць, Д.В. Чашник, І.А. Тишенко // Матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конф. студ., асп. та молодих вчених "Екологія. Людина. Суспільство", Київ, 13–18 травня 2008 р.: тези доповідей / [укладач Д.Е. Бенатов]. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – С. 285–286.
2. Згуровский, М.З. Оценивание устойчивого развития окружающей среды на субнациональном уровне в Украине [Текст] / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха, И.Н. Джигирей // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2008. – № 4. – С. 7–20.
3. The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality [Text] / A. Scipioni, A. Mazzi, M. Mason, A. Manzardo // Ecological Indicators. – 2009. – 9(2). – P. 364–380.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тищенко А.И., Чернецкий К.В.
Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь

Применение графов для анализа сетей электроснабжения

Самый важный показатель системы электроснабжения – надежность подачи электрической энергии [1, 2]. В связи с перераспределением потребления электроэнергии в областях промышленности, сельскохозяйственного производства и бытового потребления электрической энергии возникают ненормальные режимы работы элементов электрической сети: недогрузка или перегрузка трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередач (ВЛ, КЛ); перерасход материала для обеспечения резервными линиями объектов, которые не могут набрать проектируемую мощность и др. Кроме того, коммунальный сектор требует к себе повышенного внимания из-за возросшего энергопотребления, что вызвано огромным количеством разнообразных бытовых приборов. Поэтому необходимо применять эффективные и экономически целесообразные меры по обеспечению оптимальной надежности электроснабжения потребителей, что практически невозможно без разработки системы автоматического проектирования и анализа линий электропередач. В свою очередь, разработка такого рода программного обеспечения должна базироваться на гибком математическом аппарате, с помощью которого можно будет учитывать особенности электроснабжения производственных предприятий и населенных пунктов в сельской местности, а также промышленности и городов. Этим условиям удовлетворяет математический аппарат графов.

Как известно, теория графов не обладает устоявшейся терминологией, но все многообразие определений сводится к тому, что это есть конечное множество пар вершин и ребер – элементов графа.

В результате анализа теоретического материала [1–4] было проведено сопоставление определений математического аппарата теории графов и теоретической части электроснабжения: узлы – трансформаторные подстанции, распределительные пункты и другие элементы сети; дуги – ВЛ и КЛ электропередач; вес дуг – параметры ВЛ и КЛ.

Можно выделить некоторые характеристики и свойства графа и его элементов, которые могут характеризовать особенности элементов электрической сети: ориентированный граф – направленная передача электрической энергии; дерево – после каждого узла меняется класс напряжения и исключено наличие циклов; смежность вершин – на одной линии могут находится однотипные устройства (заземление, разрядники, устройства компенсации реактивной мощности и др.).

Математический аппарат теории графов может лечь в основу решения таких практических задач: выбор места установки трансформаторной подстанции, трассировка ВЛ и КЛ, выбор сечения проводов, моделирования различных мероприятий направленных на повышение надежности электроснабжения (оптимизировать загруженности линий и их чувствительности к пуску мощных потребителей, уточнение параметров релейной защиты).

Список литературы

1. Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства /И.А. Будзко, Н.М. Зуль. – М.: Агропромиздат, 1990. – 496 с.
2. Костин В.Н. Передача и распределение электроэнергии / В.Н. Костин, Е.В. Распопов, Е.А. Родченко. – СПб.: СЗТУ, 2003. – 147 с.
3. Ловас Л. Прикладные задачи теории графов. Теория паросочетаний в математике, физике, химии / Л. Ловас, Пламер М ; [пер. с англ. Г.П. Гаврилов]. – М.: Мир, 1998. – 653 с.
4. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М.?Щербина. – К.: Видавнича група BHV, 2007. – 368с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тобілевич Ю.Є.
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

Ігрові моделі фінансових ринків: мінорні ігри

Наведене дослідження ґрунтується на агентному підході в моделюванні фінансових систем. Можна виділити основні напрями агентного моделювання: дослідження впливу стратегій гравців на ринкову ціну та їх наслідки (критичні та кризові явища, що виникають в системі), прогнозування динаміки ринкової ціни, перевірка адекватності класичних економічних моделей на штучному ринку та ін. В перших агентних моделях стратегії гравців були досить простими і залежали тільки від внутрішніх та зовнішніх умов, тобто всі учасники гри були гомогенними і діяли в принципі однаково. В реальних системах дії гравців залежать від ряду суб'єктивних факторів, серед яких можна назвати здатність аналізувати ситуацію та інтуїцію. Сучасні агентні моделі для створення гетерогенності серед агентів використовують елементи штучного інтелекту, такі як нейронні мережі та генетичні алгоритми. До таких моделей можна віднести класичну модель *The Minority Game*. В мінорних іграх взаємодіють групи агентів, з кожною з яких зв'язаний набір правил, згідно з якими гравець приймає рішення про купівлю, продаж або бездіяльність. Правила представляють собою бітові поля, кожен біт яких відповідає одному з цих рішень. В початковий момент часу правила встановлюються випадковим чином для кожної групи агентів. В процесі гри деякі правила не використовуються, інші не приносять очікуваного результату. Через певний період часу правила переглядаються та переоцінюються. Найгірші з них вилучаються із множини, поступаючись місцем новим правилам, які створюються з пари найсильніших за допомогою операторів мутації та кросоверу [1, 2]. Частота перегляду списку правил є важливим параметром моделі, який характеризує "інтелектуальність" гравця (груп гравців). При збільшенні цього показника модель більш яскраво демонструє емерджентні властивості. В результаті можна отримати модельовані часові ряди, які передають певні властивості реальних і дають можливість здійснювати прогнозування майбутніх змін ціни з достатньо великою точністю.

В даному дослідженні застосована вдосконалена модель мінорної гри. Для більш адекватної роботи математичної моделі в алгоритми стратегій введені випадкові параметри, що впливають на процес прийняття рішень учасниками гри. Враховується також, що на стратегії гравців впливає зовнішня інформація. Навчання агентів в даній моделі проводиться на основі результатів локальної взаємодії між складовими системи, і на початковому етапі моделювання проводиться на спеціально підготованих даних (реальних цінах). Після деякої кількості кроків (термін навчання) агенти продовжують працювати на основі ціни, отриманої ендогенно в результаті локальної взаємодії. Таким чином, результуюча ціна приймається як прогноз.

Література

1. Dynamic Behaviours of Mix-game Models and Its Application [електронний ресурс] / C. Gou //arxiv:physics/0504001 – 29 Aug 2005. – Режим доступу: http://arxiv.org/
2. B. Le Baron The time series properties of an artificial stock market / B. LeBaron, W. Arthur, R. Palmer // Journal of Economic Dynamics and Control. – 1999. – №23. – С. 1487–1516.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Токарев Д.А.
Севастопольский национальный технический университет

Обобщение дискретного линеаризационного метода на системы с параметрическим управлением

На сегодняшний день неаддитивное управление широко применяется в задачах автоматического управления, поэтому задача поиска алгоритмов управления для решения подобных систем актуальна. В ранее опубликованной работе [1] разгон двигателя проводится по некоторой заданной экспоненциальной траектории. Форма траектории следует из базовой версии метода [3]. Это соответствует постановке задачи стабилизации выхода системы относительно некоторого заданного значения входа системы:

$$J = J(x_k) \to J^*. \tag{1}$$

В некоторых случаях очень важно иметь возможность задавать другие формы эталонной траектории. Модификация метода в виде сигнальной самонастройки по эталонной модели приведена в [2]. Следует отметить, что в предложенной в [2] методике управление входит в уравнения управляемого объекта аддитивно. Поскольку не все модели систем содержат аддитивно входящее управление, необходимо расширить область применения метода и на системы с неаддитивным управлением.

Общая постановка задачи для дискретного времени имеет вид (1), где J – критериальная функция (выход системы); J^* – желаемое значение критерия (стабилизируемый выход);

$$x_k = \Phi(x_{k-1}, k, u_k), \tag{2}$$

где Φ – в общем случае нелинейная n-мерная вектор-функция состояния x, дискретного времени k и управления u, относительно которой предполагается, что она определена при любых сочетаниях своих аргументов.

Согласно предложенной методике, в случае вырожденности управления необходимо модифицировать критерий. Невырожденность управления в уравнениях выступает в качестве критерия управляемости. Но не исключена неразрешимость полученных уравнений относительно u_k в ряде случаев. Поэтому невырожденность уравнений – необходимое, но не достаточное условие управляемости.

Список литературы

1. Шушляпин Е.А. Токарев Д.А. Управляемый разгон двигателя постоянного тока дискретным линеаризационным методом // Автоматика-2008: Доклады XV международной конференции по автоматическому управлению 23–26 сентября 2008 г. – Одесса: ОНМА. – С. 671–674.
2. Токарев Д.А. Шушляпин Е.А. Сигнальная самонастройка нелинейных дискретных систем линеаризационным методом // Материалы международной научно технической конференции автоматика управление и окружающая среда 8–13 сентября 2008. – Севастополь: СевНТУ. – С.47–51.
3. Шушляпин Е.А. Сравнительная характеристика двух методов управления нелинейными системами // Вестник СевГТУ. 2007. Вып. 83. – С. 27–33.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тьорло О.В.
Черкаський державний технологічний університет

Системний аналіз задачі синтезу структури системи організаційного управління автотранспортного підприємства

В доповіді розглядається задача та принципи формування структури системи організаційного управління автотранспортного підприємства (СОУ АТП), в основу яких покладений апарат формалізованого опису структур, заснований на інтегрованому використанні методів структурних схем, множин, графів і структурних матриць. Особливо важливим при цьому є те, що за допомогою пропонованого апарату реалізуються принципи системного підходу при формуванні структури [1].

Як відомо, проблема синтезу СОУ АТП полягає у визначенні оптимальної ієрархічної структури управління, яка за інших рівних умов забезпечує максимальну віддачу від використовуваних ресурсів в процесі досягнення організацією певної мети. Слід особливо відзначити, що сучасні людино-машинні системи, які вивчаються, створюються і проектуються, характеризуються винятковою складністю. Складність систем визначається як великою кількістю елементів і виконуваних ними операцій, високим ступенем зв'язності елементів, так і складністю алгоритмів вибору тих або інших керуючих впливів, і великими обсягами інформації, що переробляється при цьому. Таким чином задача синтезу оптимальної структури СОУ АТП полягає у визначенні [2]:

1) множини П можливих принципів побудови системи і її компонентів, $\pi \in \Pi$;
2) множини F взаємозв'язаних функцій, що виконуються системою;
3) множини A можливих взаємозв'язаних компонентів (елементів) системи;
4) операції відображення ω елементів множини F на елементи множини A.

Кожному набору принципів π побудови системи відповідає деяка множина функцій $F(\pi)$, з якої при проектуванні системи необхідно вибрати підмножину $f \in F(\pi)$, достатню для реалізації вибраних принципів π. Оптимальне відображення ω повинне забезпечувати оптимум деякої (або деяких) цільових функцій при виконанні заданих обмежень.

Показано, що при заданих принципах побудови системи, задача синтезу структури полягає у визначенні F, A та ω; якщо задані принципи побудови і функції, то у визначенні A та ω; якщо задані принципи побудови, функції і елементи системи, то у визначенні ω, тобто у раціональному відображенні множини виконуваних функцій на множину взаємозв'язаних елементів. При цьому однією з важливих проблем формування структури є визначення множини взаємопов'язаних функцій F_{ij} і відповідних їм функціональних задач A_i і A_j, $i, j = \overline{1,k}$, які складають основу СОУ АТП.

Таким чином, зроблено висновки, що формування системної структури полягає у визначенні оптимального складу задач системи і зв'язків між ними, встановлення пріоритетів і черговості вирішення задач при впровадженні сучасних інформаційних технологій, доборі технічних засобів. Надано приклад синтезу системної структури СОУ АТП, що базується на вищевикладених принципах.

Література

1. Тьорло О.В. Використання системного підходу для проектування АСУ автотранспортного підприємства. // Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції "Системний аналіз та інформаційні технології". – Київ, 2008. – С.246.
2. Цвиркун А. Д. Структура сложных систем. – М.: Советское радио, 1975. – 200 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Удовенко В.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

От кризисного менеджмента к прогнозу и предупреждению кризисов

Кризисная ситуация по И. Ансоффу определяется в том случае, если она: возникает внезапно и вопреки ожиданиям; ставит новые задачи, не соответствующие прошлому фирмы (при неумении принять контрмеры это приводит либо к крупному финансовому ущербу, либо к ухудшению возможностей получения прибылей); требует срочного принятия контрмер, однако обычный, существующий в организации порядок действий этого не позволяет. Кризисная ситуация проистекает из внешних условий и угрожает функционированию всей организации. Для организаций кризис – это дезинтеграция, которая затрагивает систему не только как единое целое, но также оказывает фатальное воздействие на ее суть и первоосновы. Кризисная ситуация продолжается, если меры по выходу из кризиса оказываются недостаточными. Таким образом, кризис для организаций затрагивает её не только как единое целое, но и эмоциональный, познавательный и поведенческий аспекты.

На решение именно кризисных ситуаций должна быть нацелена система мер, именуемая за рубежом как "кризис-менеджмент" (crisis management). В нашей литературе употребляется термин "антикризисное управление" – как управление, которое нацелено на вывод организации из кризисной ситуации и на предотвращение её проявления. Кризис-менеджмент таким образом – это искусство свести до минимума риск в управлении организацией и исключить неуверенность, чтобы добиться наибольшей степени контроля над событиями.

Известный венчурный капиталист Эрик Йенсен отметил, что в США на смену деловому циклу пришел цикл пузырей. Появление новых пузырей неизбежно, поскольку без них экономика США не сможет существовать. Следующий пузырь надуется на рынке альтернативных источников энергии. "Пузыри на рынках высоких технологий и недвижимости образовались в одном временном промежутке длиною 10 лет, каждый из них породил триллионы долларов эфемерного богатства". Экспертная оценка Йенсена первых знаковых кризисов начала XXI века: "Бум высоких технологий на рубеже веков создал рыночную стоимость в размере $7 трлн., пузырь на рынке недвижимости привел к появлению иллюзии богатства на сумму $12 трлн." [1].

В [2] отмечается, что при помощи колоссальных вливаний государств в частный сектор удастся обуздать кризис. Экономики развитых стран, в частности США, покажут вялый формальный рост и оживление бирж. Но вскоре выяснится, что фундаментальные проблемы мировых экономик не будут решены и рынок не "перезагрузится". Если обозначить: "U" текущий спад и последующий рост, а "L" – как последующее резкое падение экономической жизни, то суть прогноза UL-катастрофы в том, что возможности государств будут исчерпаны, будет включен денежный пресс, и мир накроет рецессия с инфляцией.

Основные положения антикризисного управления организациями выражаются в том, что кризисы можно предвидеть, ожидать и вызывать; ускорять, предварять и отодвигать. Кроме того, к ним необходимо готовиться. Кризисы можно смягчать, а управление процессами выхода из кризиса способно их ускорить, а также минимизировать негативные последствия.

Список литературы

1. Олег Маслов. Кризисология: выбор оптимальных моделей. [электронный ресурс] – Режим доступа://http://www.polit.nnov.ru/2009/03/02/crisisology2/. – Оглавление с экрана.
2. Павел Нурминен. Прогноз кризиса по модели UL – весьма достоверный и вероятный сценарий кризиса.[электронный ресурс] – Режим доступа://http://www.globalist.org.ua. – Оглавление с экрана.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Умеров Э.А.
Крымский инженерно-педагогический университет, ПНИЛ ЭКИСУ, г. Симферополь

Структурно-функциональная модель экономической макросистемы АРК

Стратегическое и тактическое планирование и управление развитием макроэкономической системы региона требует прогнозируемого учета различных факторов внешнего и внутреннего влияния на различные процессы, развивающиеся в функционирующей системе.

Идентификация и выделение процессов является, по сути, продолжением функционального анализа системы с последовательным поэтапным исследованием зависимостей в пространственных координатах выделенных экономических параметров и в координатах времени.

Все это требует предварительного рассмотрения и построения структурно-функциональной модели экономической макросистемы региона, что является составляющей системного подхода к построению соответствующей экономико-математической модели [1, 2].

В настоящем сообщении излагается результат анализа социально-экономической системы Автономной республики Крым, выполненного по факту наличия составляющих компонент структуры системы с выявленными отношениями между ними и существующими функциональными связями.

Отдельное внимание уделено условиям развития, факторам влияния, отраслевой, региональной и кластерной разновидностям структурно-функциональной модели.

Структурно-функциональная модель региональной макроэкономической системы АРК будет использоваться в рамках дальнейшего анализа с целью оценки экономического потенциала Крымского региона.

Список литературы

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнича група BHV. 2007. – 544с.
2. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П.. Введение в системный анализ: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа., 1989. – 367с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ус С.А., Яценко В.П.
Національний гірничий університет України, м. Дніпропетровськ

Дослідження можливості застосування математичних моделей оптимального кульового покриття до задач оптимізації освітлення виробничих приміщень

Покращення умов праці – одна з найважливіших і актуальніших вимог сучасного виробництва, яка потребує розв'язання багатьох взаємозалежних задач, однією з яких є оптимізація освітлення виробничих приміщень. Ця задача містить у собі задачу вибору джерел світла й задачу оптимального їх розташування у виробничому приміщенні.

В даній роботі було розглянуто задачу оптимального розміщення джерел світла. Ця задача може бути розглянута у таких постановках:

1. Необхідно визначити оптимальне розміщення заданої кількості джерел світла даної потужності у виробничому приміщенні з метою забезпечення максимального освітлення у кожній точці приміщення.
2. Необхідно визначити оптимальне розміщення заданої кількості джерел світла даного типу у виробничому приміщенні та визначити їх потужність з метою забезпечення нормативного освітлення у кожній точці приміщення.
3. Необхідно визначити оптимальне розміщення джерел світла даного типу у виробничому приміщенні, їх кількість і потужність з метою забезпечення нормативного освітлення у кожній точці приміщення.

Зауважимо, що найбільш цікавою є задача 2, оскільки задача 1 є її окремим випадком, а розв'язання задачі 3 можна звести до послідовного вирішення ряду задач 2.

Розглянемо цю задачу. Опишемо її, використовуючи математичну модель оптимального кульового покриття множин з обмеженнями:

Нехай Ω деяка множина двовимірного евклідового простору E_2, $c(x,\tau)$ – функція, що описує відстань від центра τ до точки x множини Ω. Необхідно розмістити центри $\tau_1, \tau_2, \ldots, \tau_N$ в області Ω так, щоб

$$R(\tau_1, \ldots, \tau_N) = \inf_{(\tau_1,\ldots,\tau_N)\in\Omega^N} \sup_{x\in\Omega} \min_{i=1,\ldots,N} c(x,\tau_i)$$

і виконувалося обмеження

$$\frac{I_{P/h}h}{\left(h^2+\sqrt{(x^1-\tau_i^1)^2+(x^2-\tau_i^2)^2}\right)^{3/2}} \geqslant N,$$

де h – висота підвісу світильників, м; N – нормована освітленість для приміщення; I_α – сила світла в напрямку до точки, кд.

Запропоновано алгоритм розв'язання задачі на основі методу оптимального розбиття множин [1], який протестовано на модельних задачах.

Порівняння отриманих результатів із існуючими методиками підтверджує можливість використання запропонованого алгоритму на практиці.

Література

1. Киселева Е.М., Шор Н.З. Непрерывные задачи оптимального разбиения множеств: теория, алгоритмы, приложения. Монография. – К.: Наукова думка, 2005. – 564с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фещенко А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Оценивание валютных рисков на основе методологии Value-at-Risk

В период финансового кризиса особо остро стает вопрос оценки и управления финансовыми рисками разного рода. Украина пребывает в тяжелом положении: спад в экономике, резкое падение экспорта, нестабильность банковской системы и непрекращающийся политический кризис привели к резкому падению курса национальной валюты. На волатильном валютном рынке можно как заработать, так и легко много потерять.

VAR, Value at Risk, или стоимость, подверженная риску, в качестве формы оценки рисков последние годы прочно занимает лидирующие позиции в спектре инструментария практических разработок и теоретических исследований. Одним из основных методологических преимуществ этого подхода является его адаптивность – VAR представляет собой не только единый показатель, но и целый методологический блок, предоставляющий широчайший спектр возможностей, в том числе по оценке рисков в условиях развивающихся рынков. В частности, в условиях украинского фондового и валютного рынка.

Основными, классическими и в равной степени актуальными на современном этапе методами оценки VaR считаются:

- метод исторического моделирования;
- метод параметрической оценки, наиболее распространенный в форме вариационно-ковариационной модели;
- метод имитационного моделирования, часто именуемый по основной применяемой в его рамках модели методом Монте-Карло.

Указанные методы реализованы программно на встроенном в MS Excel языке программирования Visual Basic for Application. Входящими данными в программе являются курс валют, из которых формируется валютный портфель, подверженный риску, за определенный период времени (например, ежедневный курс гривна–евро, гривна–российский рубль на протяжении последних трех месяцев), доли валют в портфеле, а также период прогноза и уровень доверия. Результатом работы программы является сумма в базовой валюте, которую нужно зарезервировать, чтобы покрыть ожидаемые убытки с вероятностью, которая равна уровню доверия.

На основе программного продукта проводится анализ результатов. Не существует универсального метода, который может работать в любой финансово-экономической обстановке с минимальными погрешностями. Поэтому на основе статистического анализа результатов каждого метода выбирается наиболее оптимальный и применимый метод для конкретной ситуации.

Проведен анализ работы каждого из методов в условиях стабильной ситуации на валютном рынке, а также в условиях финансового кризиса. Возможно ли применение данной методологии в столь нестабильной ситуации?

Также приведен краткий обзор альтернативных методов управления валютными рисками, их преимущества и недостатки.

Список литературы

1. Энциклопедия финансового менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В.Чугунова. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 878 с.
2. Экономические и финансовые риски оценка управление портфель инвестиций / Шапкин А.С. Дашков и К 2003, 544 с.
3. Лобанов А.А. Проблемы метода при расчете Value at Risk / РЦБ 2000 №21 с. 54–58.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Khvastunov A.O.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Development and research methods of company states classification

The problem of estimating of a company rating plays an important role in modern economic relations. Correct solving of this problem could help us, for instance, define accounts receivable limits for each of our sizeable partners.

The most widely used methods are based on financial incators, which could be found in balance sheet. The first model in that sequence was Altman Z-Score, a predictive model created by Edward Altman in the 1960s. This model combines five different financial ratios to determine the likelihood of bankruptcy amongst companies. The integral ratio:

$$Z = 1.2T_1 + 1.4T_2 + 3.3T_3 + 0.6T_4 + 0.999T_5,$$

which is the linear combination of those five ratios, defines the state of the company. That approach was also used in Springate, Fulmer, CA-Score and other models.

Hovewer, it is not very flexible point of view. First of all, integral ratio could be interpreted as utility, that company gets from financial ratios. Usually, utility is a nonlinear function. That's why we can make a conclusion, that it is necessary to consider nonlinear functions, which transform financial ratios into integral ratio.

Second, that models strictly divide our companies into two classes: companies that are assumed to fail and successful. We can naturally generalize that approach: add stochastic uncertainty to the model and try to divide companies into several classes. These generalizations could give to person, who will analyse the results of model, additional information, that will increase the quality of decisions, which are based on such kind of model.

As a disadvantage of such kind of model, we should say that it requires specification of training set, which will contain for each company it's rating. So the more classes we want to have, the more should experts work on training set. Besides, this rating is based only on financial ratios and model does not take into account other factors.

References

1. Hardle W., Simar L. Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer, 2003. – 458 p.
2. Greene W. Econometric Analysis, Macmillan Publishing Company, 1993. – 761 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Хіміченко І.В.
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем МОН та НАН України

Роль пошуку найближчого сусіднього елементу при фрактальному стисненні зображень

Проблема пошуку найближчого сусіднього елементу полягає в тому, щоб для даного набору доменних блоків побудувати таку структуру даних, щоб для даного рангового блоку R_m можна було швидко знайти найближчий до R_m доменний блок.

Однією з основних складнощів при фрактальному стисненні зображень є розробка ефективного за часом методу зіставлення доменно-рангових областей. На сьогоднішній день розглянуті сучасні підходи щодо підвищення ефективності за часом процесу зіставлення доменних і рангових областей. На основі аналізу існуючих методів прискорення фрактального стиснення зображень зроблений висновок про те, що найбільш перспективним і відповідним для подальшого поліпшення є метод Саупа, який зводить задачі фрактального стиснення до задачі пошуку найближчого сусіднього елементу в багатовимірному метричному просторі.

Передбачимо, що зображення поділене на рангові області, що не перекриваються, розміром $N \times N$. Загальні принципи даного підходу можуть бути перенесені і на випадок рангових блоків, що перекриваються. Будемо розглядати кожен ранговий блок як вектор R_m в лінійному векторному просторі $\mathbb{R}^n$, де $n = N \times N$. Перетворення квадратного зображення зі стороною квадрата довжиною N у вектор довжиною $n = N^2$ можна виконувати, наприклад, рядковим скануванням блоку. Робота з векторами замість двовимірних масивів значно спрощує запис без втрати повноти розгляду.

В процесі кодування зображення для кожного рангового блоку необхідно виконати пошук по всіх блоках кодової книги. Вектор, що представляє доменний блок, записуватимемо як D_k. Також розглянемо невелику множину $p < n$ незалежних від зображення блоків. Представимо їх векторами $B_1, B_2, \ldots, B_p \in \mathbb{R}^n$, які вибираються так, щоб скласти ортонормальний базис – p-розмірного підпростору $\mathbb{R}^n$. Їх також називають фіксованими базисними блоками. Тоді задача кодування рангового блоку може бути виражена як задача знаходження коефіцієнтів найменших квадратів:

$$E(R_m, D_k) = \min_{s, o_j \in R} \left\| R_m - \left(s \cdot D_k + \sum_{j=1}^{p} o_j B_j \right) \right\| = \min_{x \in \mathbb{R}^{p+1}} \|R_m - Ax\|,$$

де A – це $n \times (p+1)$ матриця, колонки якої D_k, B_1, B_2, B_p та $x = (s, o_1, o_2, \ldots, o_p) \in \mathbb{R}^{p+1}$ – вектор коефіцієнтів. Дана задача має бути вирішена для всіх доменних блоків D_k, і блок, який дає найменше значення помилки $\left\| R_m - \left(s \cdot D_k + \sum_{j=1}^{p} o_j B_j \right) \right\|$ вибирається за умови, що значення s для даного блоку забезпечує збіжність процесу декодування (тобто $|s| < 1$). Дана умова може бути усунена, якщо використовувати ортогональне представлення Оєйна.

Спираючись на вищевикладене, таким чином, час обробки одного запиту на пошук відповідного доменного блоку для даного рангового блоку визначається кількістю операцій обчислення функції відстані $d(R_m^{\perp}, D_k^{\perp})$ між проекціями рангового і доменного блоків, і кількістю операцій обчислення хеш-функції $g_i(D_k^{\perp})$. Спільне число запитів дорівнює кількості рангових блоків. Таким чином, досягається сублінійний час обробки одного запиту.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Хоренженко И.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Моделирование финансовых рынков с помощью процессов Леви

Необходимость в достаточно точном описании поведения финансовых рынков вызывается задачами по управлению рисками, оценке опционов. В практике финансовой инженерии достаточно распространено мнение о том, что стандартная модель Блэка-Шоулса (Black Scholes [1973]) $dS_t = S_t(\mu dt + \sigma dW_t)$; $dB_t = rB_t dt$ недостаточно точно описывает поведение финансовых рынков. Эмпирические данные сообщают об отсутствии нормальности (гауссовости) закона распределения. Во-первых, показано (Mandelbrot [1963] и Fama [1965]), что логарифмические доходности выявляют асимметрию и эксцесс, несовместимые с допущениями о нормальности. Во-вторых, известен факт о не объясненном моделью Блэка-Шоулса поведении полученной из реальных стоимостей опционов предполагаемой волатильности (volatility smile, смайл-эффект): проявление выпуклой вниз зависимости предполагаемой волатильности от цены исполнения при фиксированном времени исполнения.

Цель исследования – построить модель, учитывающую вышеперечисленные статистические особенности финансовых данных и обобщающую модель Блэка-Шоулса. Процессы Леви образуют один из основных, достаточно общих, классов стохастических процессов, к которому относятся такие фундаментальные объекты теории вероятностей, как броуновское движение и процесс Пуассона. Важно, что одномерное распределение этих процессов – безгранично делимая и устойчивая случайная величина. Безгранично делимые случайные величины – естественные кандидаты при построении вероятностных моделей в условиях неопределенности, так как они – предельные для сумм независимых одинаково распределенных случайных величин (неизвестных факторов). Наряду с диффузионной составляющей (представляющей модель Блэка-Шоулса), процесс Леви содержит скачкообразный процесс: дополнительный параметр – мера ν Леви отвечает за частоту и величину скачков и позволяет конструировать разрывные процессы. Процесс задан как непрерывный, что позволяет выбирать нужный временной горизонт. В модели цена актива задается соотношением: $S_t = S_0 \exp(X_t)$, где X_t – процесс Леви. Далее проводится моделирование и сравнение статистических характеристик реальных данных финансовых рынков (S&P, FX) и модели.

В результате удается показать, что процессы Леви моделируют особенности данных: смайл-эффект, отсутствие корреляции приращений, "тяжелые хвосты" (можно подобрать соответствующую меру Леви), скачки траекторий цен, асимметричное распределение приращений (можно подобрать соответственно асимметричное распределение). Тем не менее, некоторые особенности не поддаются описанию: кластерность больших приращений, положительная корреляция модулей приращений, эффект "рычага". Для их учета можно различным образом модифицировать модель: допускать временную неоднородность приращений или вводить дополнительные источники волатильности.

Список литературы

1. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики. Том 1. Факты. Модели. М.: Фазис, 1998. 512 с.
2. Black F., Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities // Journal of Political Economy. – 1973. – N 81. – С. 637–659.
3. Cont R., Tankov P. Financial modeling with jump processes. Chapman & Hall/CRC, 2004.
4. Lewis A. L. A simple option formula for general jump-diffusion and other exponential Levy processes [Электронный ресурс], 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Царков Є.Ф.*[1], *Ясинський В.К.*[2], *Малик І.В.*[2]**
[1] *Ризький технічний університет;* [2] *Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

Імпульсні системи з марківськими переключеннями

В багатьох роботах [1–5] дослідники приділяють увагу імпульсним системам. В якості процесу, що переключає, розглядають марківський процес [5]. Для даних систем ставиться питання стійкості в середньому квадратичному. Відповісти на це питання можна, використовуючи метод малого параметра.

Нехай на ймовірнісному базисі $(\Omega, \mathcal{F}, F, P)$, $F \equiv \{\mathcal{F}_t \subset \mathcal{F}, t \geqslant 0\}$ [1] задано неперервний справа випадковий процес $x(t) \equiv x(t,\omega) : [a,\infty] \times \Omega \to \mathbb{R}^m$ при всіх $t \in (\tau_{j-1}, \tau_j)$, $j \in \mathbb{N}$ задовольняє диференціальне рівняння (ДР)

$$\frac{dx}{dt} = \varepsilon f(x, y(t), \varepsilon), \tag{1}$$

а при всіх $t \in \{\tau_j, j \in \mathbb{N}\}$ задовольняють умові стрибка

$$x(t) = x(t-) + \varepsilon g(x(t-), y(t-), \varepsilon) \tag{2}$$

і при $t = 0$ початковій умові $x(0) = x$. Тут $y(t) \in Y$ – однорідний марковський процес [1], ε – малий параметр. Функції f та g можуть бути представлені у вигляді

$$f(x, y, \varepsilon) = f_1(x, y) + \varepsilon f_2(x, y) + \varepsilon f_3(x, y, \varepsilon), \tag{3}$$

$$g(x, y, \varepsilon) = g_1(x, y) + \varepsilon g_2(x, y) + \varepsilon g_3(x, y, \varepsilon). \tag{4}$$

де $\{f_1, g_1\} \in C^2(R)$, $\{f_2, f_3, g_2, g_3\} \in C^1(R)$ по першому аргументу.

Розглядаємо імпульсну систему (1)–(4) при виконанні умови

$$f(0, y, \varepsilon) \equiv g(0, y, \varepsilon) \equiv 0.$$

Поряд з (1), (2) розглянемо диференціальне рівняння

$$\frac{du}{dt} = b_1(u), \tag{5}$$

яке назвемо усередненим рівнянням для імпульсної системи (1), (2).

В даній роботі розв'язана задача асимптотичної поведінки розв'язку імпульсного рівняння (1), (2) при відомій поведінці розв'язку задачі (5) при одних і тих же початкових умовах, тобто $x(0) = u(0) = x$. Доведення ґрунтується на методі малого параметру.

Література

1. Дынкин Е.Б. Марковские процессы. – М.: Изд-во "Наука", 1969. – 859 с.
2. Джури Э. Импульсные системы автоматического регулирования. – М.: Физматизд, 1963. – 512 с.
3. Скороход А.В. Асимптотические методы теории стохастических дифференциальных уравнений. – К.: Изд-во "Наукова думка", 1978. – 328 с.
4. Самойленко А.М., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения с импульсными воздействиями. – К.: Изд-во "Вища школа", 1967. – 287 с.
5. Свердан М.Л., Царьков Е.Ф. Устойчивость импульсных систем. – Рига; Изд-во РТУ, 1994. – 300с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Циганенко О.М.
Вінницький національний технічний університет

Розробка функціональної моделі багатостадійного технологічного процесу виготовлення електродного коксу в кубах

Недоліки існуючих способів контролю та управління виробництва електродного коксу в кубах приводять до необхідності проектування та створення АСУТП (автоматизованої системи управління) даного технологічного процесу. Головними задачами АСУТП є ефективне та адаптивне управління процесом коксування та забезпечення заданої якості функціонування системи в умовах значної інформаційної невизначеності об'єкту.

Важливим етапом при проектуванні автоматизованої системи управління є побудова моделі об'єкту. Розробку та побудову математичної моделі можна здійснювати як аналітичним, так і експериментальним шляхами.

Аналітичне представлення математичної моделі процесу коксування базується на використанні фізико-хімічних процесів, які відбуваються в даному об'єкті. При цьому виникає необхідність вивчення всіх стадій такого багатостадійного технологічного процесу (БСТП), яким є виробництво електродного коксу в кубах, та отримати математичний опис у вигляді системи диференційних рівнянь.

В процесі коксування найвідповідальнішою стадією є відгін дистиляційних фракцій. На цій стадії відбуваються процеси, які підкорюються фізичним та хімічним законам кінетики. Тому важко визначити взаємозв'язок між основними режимними параметрами – температурою рідкої фази $T_{\text{р.ф.}}$ та температурою у шоломовій трубі $T_{\text{ш.т.}}$. Дану інформацію можна отримати завдяки побудові функціональної моделі об'єкту.

Розроблена функціональна модель процесу коксування, дозволила отримати інформацію про взаємозв'язок між основними параметрами. А проведений аналіз функціональних залежностей між змінними параметрами дав можливість отримати математичний опис багатостадійного технологічного процесу виготовлення електродного коксу в кубах.

Розв'язання даної задачі дозволить в подальшому вирішити ряд специфічних задач дослідження багатостадійного технологічного процесу виробництва електродного коксу в кубах. А саме:

- розбиття даного БСТП на стадії;
- визначення інформативних ознак початку та кінця відповідних стадій;
- знаходження чисельних оцінок передатних функцій (для синтезу ієрархічної системи управління виробництва електродного коксу в кубах).

Література

1. Лысогор В.Н. Опыт разработки и внедрения АСУ ТП производства электродного кокса в аппаратах периодического действия // Тематический обзор. Серия: Автоматизация и контрольно-измерительные приборы в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. – М.: ЦНИИТНЕФТЕХИМ, 1979. – 60 с.
2. Згуровский М.З. Системный анализ стохастических распределенных процессов: (Моделирование, оценивание состояний, идентификация) / М.З. Згуровский, А.Н. Новиков. – Киев: УМКВО, 1988. – 204 с.
3. Дубовой В. М. Моделювання систем контролю та керування. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 176 с.
4. Лисогор В.М. Задача структуризації та ідентифікації багатостадійних технологічних процесів / В.М. Лисогор, О.М. Циганенко // Вісник ВПІ, 2008. – №6. – С. 17–21.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Циманович В.Н.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Экономико-математические модели (ЭММ) исследования сложных экономических систем

Система – это совокупность элементов и (или) отношений, закономерно связанных в единое целое, которое обладает свойствами, отсутствующими у элементов и отношений, его образующих.

Системы разделяются по своей структуре и функциям. Одним из примеров систем является экономическая система, которая представляет систему общественного производства, обмена, распределения и потребления материальных благ, основной функцией которой является максимальное удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах.

Экономическая система – одна из сложнейших систем, так как здесь взаимодействует множество различных процессов: технических, экономических и социальных. Отсюда возникает много проблем по ее управлению и координации. Следовательно, возникает потребность в использовании аппарата системного анализа, одним из эффективнейших методов которого является экономико-математическое моделирование.

Экономико-математическое моделирование – построение и изучение на базе современной вычислительной техники экономико-математической модели (ЭММ), которая является математическим отображением исследуемого экономического объекта (процесса).

ЭММ в зависимости от целевого назначения подразделяют на: теоретико-аналитические модели используются для изучения общих свойств и закономерностей экономических систем; прикладные модели применяются для решения конкретных экономических задач системного анализа.

По учету фактора случайности выделяют следующие экономико-математические модели: детерминированные модели, где по окончании исследования результаты однозначны; стохастические (вероятные) модели, в них результаты зависят от случайного фактора, так как создание модели предполагает наличие совокупности значений.

По характеру учета временного фактора ЭММ классифицируются на: статистические модели, в которых все зависимости относятся к одному времени; динамические модели, описывающие процесс развития экономической системы во времени.

В зависимости от степени агрегирования объектов моделирования выделяют: макроэкономические, описывающие функционирование всей экономической системы в целом; микроэкономические, исследующие отдельные объекты хозяйствования в экономике.

По цели создания и применения выделяют балансовые модели, выражающие наличие факторов производства и их использование; оптимизационные, предназначенные для поиска наилучшего варианта; алгоритмические модели, используемые в режиме машинной имитации (описание изучаемой системы с помощью адекватных ей алгоритмов функционирования системы под влиянием различных факторов).

Любая ЭММ должна быть адекватной (соответствовать исследуемой системе), при этом она должна быть абстрактной (отвлеченной от явлений и процессов, имеющих второстепенное значение) и эффективно реализуемой (практически применяться).

Для обеспечения устойчивого и эффективного развития и функционирования сложных экономических систем необходимо повысить качество управления этими системами, что во многом зависит от грамотности применения современных принципов экономико-математического моделирования.

Список литературы

1. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами. Санкт-Петербург, “Бизнес-пресса”, 2004.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чабаненко Д.М.
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

Прогнозування динаміки фондових індексів засобами ланцюгів Маркова

Прогнозування індексів фондових ринків є надзвичайно актуальним питанням в дослідженні складних фінансово-економічних систем. Специфіка фінансових часових рядів полягає в наявності стилізованих фактів: негаусівський розподіл прибутковостей, кластеризація волатильності та ін, що є результатом складності структури досліджуваних систем. Такі часові ряди не завжди адекватно відтворюються сучасними методами прогнозування.

Нехай процес заданий послідовністю дискретних станів і матрицею імовірностей переходу між станами. Простим ланцюгом Маркова називають випадковий процес, в якому ймовірність наступного стану залежить тільки від попереднього. На відміну від простого ланцюга, складним ланцюгом Маркова порядку r є випадковий процес, у якому ймовірність наступного стану залежать від послідовності r попередніх станів (передісторії) [1, 2].

Дана робота є продовженням [2]. Пропонується технологія прогнозування часового ряду на основі складних ланцюгів Маркова, яка базується на концепціях детермінованого хаосу, генетичних алгоритмів та нейронних мереж. Алгоритм передбачає обробку часового ряду на різних частотних рівнях за допомогою вибору ієрархії рівнів дискретизації та процедури "склеювання" та включає наступні етапи: 1) знаходження початкового наближення у вигляді аналітичної функції виду $y = ae^{bx}(1 + c \cdot \sin(dx + e))$ та знаходження залишків як відношення значень ряду та значень початкового наближення; 2) обчислення приростів залишків ряду ($t_{\min} \leqslant t \leqslant t_{\max}$), які відповідають ієрархії часових кроків $\Delta t_k = 2^k$, або більш складної ієрархії виду $\Delta t = \prod_{i=1}^{n} c_i^{k_i}$, де c_i – n перших простих чисел, $1 \leqslant k_i \leqslant k_{\max}$; 3) вибір кількості рівнів квантування s та рівномірне квантування (дискретизація) приростів; 4) оцінка при кожному Δt та числі рівнів квантування s ймовірностей переходів для ланцюгів Маркова порядку r; 5) обчислення тестової прогнозної залежності для трійки $\Delta t, r, s$ та початкового значення $t_{\text{поч}}$, ($t_{\text{поч}} \leqslant t_{\max} - \Delta t$), приймаючи на кожному кроці приріст з максимальною ймовірністю; 6) складання тестової прогнозної залежності для даних Δt та $t_{\text{поч}}$ з використанням відповідних тестових прогнозних залежностей для кроків часу $\Delta t, 2\Delta t, \ldots, t_{\max}$ та процедур "склеювання"; 7) пошук оптимальних s и r для кожного Δt, з використанням відповідних "склеєних" тестових прогнозних залежностей; 8) прогнозування при $t > t_{\max}$ з використанням описаних вище процедур, при знайдених значеннях параметрів s та r для кожного Δt; 9) відновлення значень ряду з прогнозованих залишків.

Проведено апробацію алгоритму при прогнозуванні світових фондових індексів Dow Jones, S&P 500, DAX, CAC40, RTS, PFTS.

Література

1. Корн Г., Корн Т.. Справочник по математике для научных инженеров и работников. – М.: Наука, 1973. – 832 с.
2. Курбанов К.Р., Сапцин В.М. Сложные цепи Маркова как технология прогнозирования социальных, экономических и экологических процессов. – МНПК аспір., мол. учених та науковців. "Проблеми та перспективи розвитку регіональної ринкової економіки" Кременчук, 11–13 травня 2007 р. С. 10–14.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чашник Д.В., Джигирей І.М.
НТУУ "КПІ"

Багатокомпонентна модель оцінювання екологічної сталості регіонів України

Необхідність у розробці індексів та індикаторів сталого розвитку була відзначена в "Порядку денному на 21 століття", прийнятому на Конференції ООН по навколишньому середовищу та розвитку в Ріо-де-Жанейро у 1992 р. Запропонована модель URESI[53], яка базується на міжнаціональній системі оцінювання екологічної складової сталого розвитку ESI-2005 [1] і є модифікацією українського регіонального індексу екологічної сталості URESI[44] [2]. Особливостями моделі у порівнянні з URESI[44] є використання більшої кількості показників (53 замість 44) та включення таких додаткових компонентів як "Уразливість людини" і "Соціальні та інституціональні можливості" окрім компонентів "Екологічні системи", "Екологічне навантаження" і "Глобальне керування", використаних в URESI[44]. Агрегування показників в індекс здійснюється наступним чином: "53 показники → 17 індикаторів → 5 компонентів → URESI[53]", що дозволяє, зокрема, виконати зворотній аналіз на усіх рівнях.

Методика розрахунку індексу зберігає відносні відстані між значеннями показників екологічної сталості шляхом їх перетворення в z-рахунки. Хоча нормалізація показників знімає ефект масштабування, z-рахунки залежать від статистичних параметрів вихідних даних. Вони є відносними перетвореннями й змінюються кожного разу, коли змінюється індекс, змінюються дані, структура самого індексу. Тому, якщо всі аналізовані об'єкти (області України), поліпшать значення деякого показника на одну й ту саму величину, це поліпшення не вплине на значення z-рахунків, незважаючи на те, що значення показника змінилося. Тому необхідно відзначити, що значення індексу, компонентів та індикаторів для окремої області не несуть інформації. Результатом розрахунків є ранжирувані переліки областей України щодо екологічної сталості та її складових, відносна позиція області серед інших суб'єктів України.

Для аналізування компонентів екологічної сталості області застосовується графічний підхід, а саме побудування екологічного профілю області – п'ятикутної пелюсткової діаграми, яка відображає положення області за компонентами серед інших областей, а також міжкомпонентну гармонізацію. Значення індикаторів для окремої області відображаються за допомогою гістограми, на якій від'ємні значення свідчать про гіршу за середню позицію області за даним індикатором, а додатні – про кращу позицію. Профіль області й гістограма індикаторів разом з деякими корисними відомостями (ВРП, територія й населення області) та висновками щодо загроз й успіхів за напрямами (індикаторами) формують картку екологічної сталості області України, яка дозволяє наочно й швидко проаналізувати недоліки й здобутки області у досягненні екологічної сталості.

Модель URESI[53] була використана для оцінювання екологічної сталості областей України (у т.ч. АР Крим) за даними 2006 року, які були одержані з екологічних паспортів регіонів України (Мінприроди), даних Держкомстату, Мінздоров'я та ін. На основі 53 показників, сформованих з більш ніж 80 наборів даних, були отримані картки екологічної сталості областей України, рейтинги областей за регіональним індексом екологічної сталості URESI[53] та його компонентами, карта "Екологічна сталість регіонів України". Зокрема можна відзначити, що у "лідери" вийшли такі області як Волинська, Харківська й Херсонська, а до "аутсайдерів" можна віднести Вінницьку, Житомирську та Черкаську області.

Література

1. Environmental Sustainability Index: [Electron. resource]. – Access link: http://www.yale.edu/esi/.
2. Згуровский, М.З. Оценивание устойчивого развития окружающей среды на субнациональном уровне в Украине [Текст] / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха, И.Н. Джигирей // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2008. – № 4. – С. 7–20.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Chashnyk D.V., Dzhygyrey I.M.
NTUU "KPI"

On the question of environmental sustainability evaluating of the Black Sea region

Indicators and indices are important tools for ideas, thoughts and values interchange. The field of sustainability indices, metrics and indicators for environmental sustainable development assessment is raised rapidly in the last decade. Plenty of works on sustainable development indicators and indices is evidence of impelling need for sustainability metrics [1, 2].

Because it is isolated from the world's oceans, and because there is an extensive drainage network of rivers that empty into it, the Black Sea has a unique and delicate nature which is very important for supporting its marine ecosystem and sustainable development of the region. Environmental sustainability assessment system is required for the Black Sea Region. The system should take into account regional nature-conservative priorities and development features but at the same time it should utilize indicators recommended by UN subdivisions and other world-wide institutions as much as possible. The system of sustainable development indicators for Black Sea region environmental sustainability assessment is proposed on the basis of CSD indicators system [3]. CSD indicators system is consistent with Millennium Development Goals indicators revised after World Summit 2005 [4] and connected with Agenda 21 and Johannesburg Plan of Implementation [5].

Main feature of proposed assessment system is the sub-national orientation of sustainability estimation. Objects under study are administrative parts of Black Sea countries. Six countries border with the Black Sea, including Ukraine to the north, Russia and Georgia to the east, Turkey to the south, and Bulgaria and Romania to the west. It should be noted that objects' size can vary depending largely on level at which data is available for further assessment. For example whole Black Sea Region of Turkey may be under consideration or preferably only Maritime Provinces of this region (Artvin, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Kastamonu, Bartin, Zonguldak and Duzce Provinces). The proposed assessment system includes 46 indicators within seven themes, namely "Population", "Human Health", "Land and Water", "Air", "Sea and Coast", "Biodiversity" and "Tourism, information and communication". It should be noted that indicators set will be very likely modified before assessment process since it is meditate further advisement among deputies, scientists, researchers, practicians and local representatives of Black Sea countries.

The problem of development of estimation system for sustainability was stated as ecological aspect of sustainable development of Black Sea countries regions. But visible distinguishing of economic, environmental, social and institutional components is avoided since the multidimensional and integrated nature of sustainable development must be taken into account. The sustainable development indicators system is proposed for measuring progress of the Black Sea Region towards sustainable development. The main problem is data acquisition for indicators estimation and it is complicated by necessity of assessment not over the countries of the Black Sea Region but coastal regions of these countries.

References

1. Bohringer, C. Measuring the immeasurable – A survey of sustainability indices [Text] / C. Bohringer, P.E.P. Jochem // Ecological Economics. – 2007. – 63. – P. 1–8.
2. Wilson, J. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics Text] / J. Wilson, P. Tyedmers, R. Pelot // Ecological Indicators. – 2007. – 7. – P. 299-314.
3. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third Edition: [E. resource]. – Access link: //www.un.org/esa/sustdev/csd/csd.htm.
4. Millennium Development Goals: [E. resource]. – Access link: http://mdgs.un.org/unsd/mdg/.
5. World Summit on SD: [E. resource]. – Access link: http://www.worldsummit2002.org/.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чердынцев А.О., Безносик Ю.А.
НТУУ "КПИ"

Проблема глобального изменения климата: взаимодействия между технологией и политикой

Диоксид углерода (CO_2) является постоянным компонентом атмосферного воздуха. Интенсивный рост промышленности привел к заметному повышению концентрации CO_2 в атмосфере, что ведёт к глобальному потеплению. За десятилетие 1990–2000 гг. доля влияния этого парникового газа на глобальное потепление изменилась. По сравнению с 1990 г. возросла доля CO_2 с 55 до 64% и продолжает расти. Поэтому, если не принимать никаких мер, то к середине XXI века вследствие дальнейшего развития энергетики, транспорта и промышленности произойдет удвоение концентрации CO_2 в атмосфере. Таким образом ясно, что понижение концентрации CO_2 в атмосфере является актуальной задачей, решение которой необходимо для устойчивого развития человеческой цивилизации.

Основные меры по предупреждению глобального потепления можно сформулировать так: найти новый вид топлива или поменять технологию использования нынешних видов топлива. Это означает, что необходимо:

- уменьшить потребление ископаемого топлива. Резко сократить использование угля и нефти, которые выделяют на 60% больше CO_2 на единицу производимой энергии, чем любое другое ископаемое топливо в целом;
- использовать вещества (фильтры, катализаторы) для удаления CO_2 из выброса дымовых труб электростанций и заводских топок, а также автомобильных выхлопов;
- повысить энергетический коэффициент полезного действия;
- увеличить использование солнечной, ветровой и геотермальной энергии;
- существенно замедлить вырубку и деградацию лесных массивов;
- расширить площади существующих заповедников и парков;
- создать законы, обеспечивающие предупреждение глобального потепления.

Главным документом по снижению выбросов CO_2 является международный документ "Киотский протокол". Он обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов в 2008-2012 годах по сравнению с 1990 годом.

Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны:

- Евросоюз должен сократить выбросы на 8%;
- Япония и Канада – на 6%;
- Страны Восточной Европы и Прибалтики – в среднем на 8%;
- Россия и Украина – сохранить среднегодовые выбросы в 2008–2012 годах на уровне 1990 года.

Однако, такие страны как США, Китай, Индия и некоторые другие, обязательств на себя не брали и Киотский протокол не подписали.

Украина приняла ряд законов, способствующих выполнению взятых обязательств по выбросам парниковых газов. Однако, много проектов так и не были реализованы из-за сложившегося мирового экономического кризиса. В силу этого, взаимодействие между технологией и политикой в проблеме глобального потепления, пока государством не будут приняты антикризисные меры, будет отсутствовать.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чертов О.Р., Красномовец П.Б.
НТУУ "КПИ" ФПМ

Исследование, разработка и применение недиадных вейвлет-преобразований в геофизике

Вейвлет-преобразование представляет собой особый тип линейного преобразования сигналов и отображаемых этими сигналами физических данных о процессах и физических свойствах природных сред и объектов. Иерархическое представление экспериментальных данных, получаемое в результате вейвлет-анализа, позволяет описать произвольный сигнал в терминах относительно грубого приближения и уточняющих его деталей.

Базис масштабирующих и вейвлет-функций, по которому проводится разложение сигналов, обладает многими специальными свойствами и возможностями: *локальностью*, которая позволяет выявить локальные частотно-временные изменения сигнала; возможностью *изменения масштаба*, обеспечивающей самоподобие базисных функций на разных шкалах; возможностью *сдвига*, дающей способ анализа свойств сигнала в разных точках на всем изучаемом интервале; *полнотой*, гарантирующей точное восстановление исходного сигнала; возможностью *быстрого численного расчета* и т.д. Эти свойства позволяют сконцентрироваться на тех особенностях анализируемых процессов, которые не могут быть выявлены с помощью традиционных преобразований Фурье или Лапласа. Прежде всего, речь идет о неоднородных в пространстве или нестационарных во времени процессах. К таким процессам в геофизике относятся поля различных физических параметров природных сред: поля температуры, давления, профили сейсмических трасс и другие физические величины, включая, в частности, и импульсное электромагнитное излучение литосферы.

При этом масштабирующая функция $\varphi(x)$ находится из решения следующего, так называемого масштабного уравнения [1]:

$$\varphi(x) = \sqrt{N} \sum_n h_n \varphi(Nx - n),$$

где n – целые числа, h_n – фильтр, причем $\sum_n |h_n|^2 < \infty$.

Функция изменения частотной независимой переменной в спектральном представлении сигналов отображается во временном представлении растяжением/сжатием сигнала с коэффициентом масштабирования (масштабным множителем) N.

Если N равно 2, то соответствующее вейвлет-преобразование называется диадным. На практике оно является наиболее распространенным, поскольку, как правило, обеспечивает самую высокую скорость вейвлет-разложения и допускает простую интерпретацию в одномерном случае, выделяя низкочастотные (аппроксимирующие) и высокочастотные (детализирующие) составляющие анализируемого сигнала.

Однако при решении ряда геофизических задач необходимо учитывать естественную кусковатость (фрактальность) горной породы [2], что требует применения недиадных вейвлет-преобразований, у которых коэффициент N принимает значения, большие, чем 2.

В докладе представлены работы, проведенные авторами по вычислению масштабирующих функций и вейвлетов с коэффициентом масштабирования $N > 2$.

Список литературы

1. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2001. – 464 с.
2. Садовский М.А. Естественная кусковатость горной породы. // Доклады АН СССР. – 1979. – Т. 247, – № 4. – С. 829–831.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чуб О.І.
Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури

Формування функції корисності споживача на первинному ринку житла (на прикладі м. Харкова)

В теорії економіки міста існують моделі, які дозволяють пояснити функціональну організацію економічного простору міста та конкретних ринків міської економіки. За обсягом активів і по величині щорічних фінансових потоків найбільшим з цих ринків є ринок житла.

Необхідною умовою забезпечення процесу ефективного кредитування фізичних та юридичних осіб є адекватна структурована інформація про переваги споживачів на ринку первинного житла.

Метою даної роботи є побудова системи переваг сучасного споживача з урахуванням специфіки первинного ринку житлової нерухомості м. Харкова.

Об'єктом даної роботи є первинний ринок житлової нерухомості м. Харкова, зокрема висотні новобудови.

Усього на ринку первинного житла до розряду новобудов належать 94 будинки різного ступеню готовності. Стосовно до об'єкта дослідження прийнято наступну класифікацію:

1. Економ-клас; 2. Бізнес-клас; 3. Преміум-клас; 4. Де-люкс.

У класичній моделі Тюнена економіки міста, що описує просторову поведінку споживача при виборі місця проживання, місто розглядається як однорідний економічний простір з однією особливою точкою – фокусом ділової активності. Проведені автором дослідження сучасної просторової структури м. Харкова показали, що багато функцій міста зосереджені в центрі (фокусі) міста. Тому модель Тюнена цілком адекватна.

На основі концепції корисності родин, що прагнуть до оптимізації місця розташування житла при урахуванні різних факторів якості житла, проведений аналіз переваг споживача.

Виділені сім основних переваг: близькість до центра міста, мінімізація оплати житла, мінімізація витрат, пов'язаних із щоденними поїздками на роботу, розмір життєвого простору, зовнішній вигляд будинку, надійність, інвестиційна привабливість житла.

Для визначення вагових коефіцієнтів використана методика експертного оцінювання.

Загальна кількість опитаних автором склала 209 осіб. Вибірка респондентів включала представників різних вікових категорій: 18–25; 26–35; 36–45; 46–55 років. Усі респонденти мають вищу або незакінчену вищу освіту (студенти).

Результати опитування оброблені методом Сааті, що дозволило побудувати вектор λ важливості переваг вигляду:

$$\lambda = \{0.26, 0.09, 0.08, 0.15, 0.06, 0.3, 0.06\}.$$

Отже, респонденти віддають перевагу, по-перше, надійності будинку, по-друге, близькості до центру. Найменше значення припадає на інвестиційну привабливість житла.

Розвиток та використання подібних моделей дозволяє описати формування рівноважної системи цін на житло, що, у кінцевому рахунку, визначає ціни земельних ділянок у місті. Крім того, даний аналіз дає підставу для рекомендацій з удосконалення муніципального управління економікою міста та розробки концептуальної схеми розміщення висотних будинків та споруд в м. Харкові.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шадрина О.А.
ЗАО КАВС "КИЙ АВІА"

К формированию показателей социальной составляющей устойчивого развития гражданской авиации

Для сложившейся в экономике страны ситуации, характеризующейся значительным сокращением внутреннего валового продукта и, следовательно, реальных доходов населения, резко сократился платежеспособный спрос на авиационные перевозки, работы и услуги. В результате этого рынок авиационных перевозок существенно изменился. По сравнению с 1990 годом в 8 раз сократился объем авиационных перевозок. Вместе с этим значительно возросло количество отечественных коммерческих авиационных компаний, конкурирующих на рынке, которые всего лишь выполняют около 90% объема работ и только одна треть компаний работает на регулярной основе. Парк самолетов гражданской авиации морально и физически устарел. Свыше 80 процентов пассажирских самолетов эксплуатируются более 10 лет, их технический и эксплуатационный уровень не соответствует современным стандартам.

В настоящее время основными проблемами гражданской авиации являются: снижение объемов перевозок; физический и моральный износ воздушных судов; неспособность авиакомпаний обеспечить требуемый уровень услуг при осуществлении авиационных перевозок; отсутствие у авиационных компаний финансовых ресурсов и инвестиций.

Главными задачами в гражданской авиационной деятельности являются: государственная поддержка; создание условий для сохранения и развития необходимой научно-технической базы, обеспечивающей техническую оснащенность отечественной гражданской авиации на мировом уровне; обеспечение высокого уровня безопасности; оптимизация сети международных аэропортов и аэропортов общегосударственного значения; создание условий для эффективного функционирования и конкуренции в гражданской авиации; развитие нормативной правовой базы; обеспечение безопасности полетов. Социум, то есть общество, напрямую связано с ростом, успешным развитием авиационных компаний, таким образом способствуя осуществлению их поставленных задач и планов.

Выход украинской гражданской авиации из затянувшегося кризиса требует мобилизации значительных финансовых, человеческих и технических ресурсов. Основными источниками финансирования отрасли должны стать собственные средства авиационных предприятий, прямые инвестиции инвесторов, а также кредиты украинских и иностранных финансовых организаций. На персонал, занимающийся пассажирскими перевозками, возлагается большая ответственность: способность быстро и качественно предложить клиенту маршрут перевозки по оптимальной цене и времени; страхование; гостиницы и туристические услуги. Касательно технических ресурсов, заботясь о комфортном перелете пассажирах внутренних и международных рейсах, эксперты Украины и Федеральной авиационной администрации США проверяют обеспечения международных стандартов безопасности.

В настоящее время созданы национальные правила сертификации, но произошедшие авиакатастрофы требуют ужесточения правил и требований к украинским авиакомпаниям, и те авиакомпании, которые не вписываются в требуемые нормативы регулярности, будут строго наказываться – вплоть до лишения Сертификата эксплуатанта.

В будущем гражданской авиации планируется: обеспечение страхования пассажиров, их вещей и самого воздушного транспорта, улучшения качества обслуживания, предупреждение актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации, а также обновление авиапарка.

При формировании показателей социальной составляющей устойчивого развития гражданской авиации планируется учитывать как рассмотренные технические, так и эргономические составляющие.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шаронова Н.В., Козуля Т.В.
НТУ "ХПІ", м. Харків

Практична реалізація концепції корпоративної екологічної системи для інтегральної оцінки екологічного ризику здоров'ю

Метою концепції корпоративного еколого-гігієнічного підходу щодо зменшення кількості та мінімізації соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру в Україні є запровадження сучасних методів регулювання техногенної та природної безпеки на основі ризик-орієнтованого підходу і забезпечення гарантованого прийнятного рівня здоров'я населення, екологічного благополуччя територій, соціальних, техногенних і природних об'єктів.

Ціллю дослідження з цього приводу є формування оцінки екологічного ризику щодо територій і стану здоров'я населення, визначивши переваги концепції корпоративності на прикладі корпоративної екологічної системи (КЕС) й розрахунку позитивного ризику.

Такого напрямку роботи проведені у напрямку визначення еколого-гігієнічного та еколого-санітарного благополуччя з урахуванням вектора спрямованості впливу показників на здоров'я, оскільки у кожному блоку багатомірної системи визначення ризику здоров'я аналізується значна кількість показників – блок 1 (А), 33 показника; блок 2 (Б), 29 показників; блок 3 (В), 12 показників [1,2] (рис. 1).

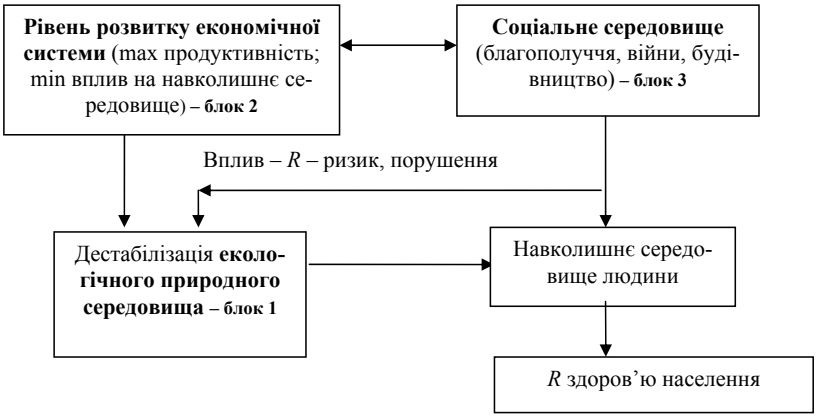


Рис. 1. Фактори, формування рівня ризику для здоров'я людини

По кожному факторному блоку для окремої території розраховується значення нормованого показника (*НП*) [3]. За нормований показник прийняте зважене арифметичне середнє суми балів по кожному блоку, що враховує частоти ознак з негативним і позитивним векторами спрямованості показників:

$$\text{НП}_i = \sum P_i \cdot (P_{\text{фон}})^{-1}, \quad P_{\text{фон}} = (\sum P_i^- \cdot f_i^- + \sum P_i^+ \cdot f_i^+) \cdot (\sum f_i^- + \sum f_i^+)^{-1},$$

де P_i – сума балів за всіма показниками кожного блоку для окремої території, розрахована додаванням результатів ранжирування показників при негативному (P_i^-) і позитивному (P_i^+) векторах спрямованості впливу їх на здоров'я; f_i^- – відносні частоти груп показників, ранжируваних при негативній й позитивній (f_i^+) спрямованості векторів їх впливу на здоров'я.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Значення $НП_i$ приводять до імовірнісних величин відповідно до моделі [2]:

$$P_{\text{risk}_i} = 1 - \exp\lfloor 0,5 \cdot (-НП_i^2) \rfloor,$$

де P_{risk_i} – імовірнісна величина, яка характеризує рівень запобігання ризику ізольованого впливу групи показників відповідних блоків (n_j).

Інтегрований показник відверненого ризику соціально-екологічної безпеки (СЕБ) на територіях області дослідження розраховується підсумовуванням величин ізольованого відверненого ризику по кожному з факторних блоків n_j з урахуванням їх вагового впливу (w). Зважаючи на існуючий зв'язок в КЕС, а відповідно можливий вплив показників блоку 1 на показники, що формують блоки 2 і 3, заснована на правилах додавання ймовірностей:

$$\text{СЕБ}_i = w_{3_i} \cdot P_{\text{risk}_{3_i}} + w_{2_i} \cdot P_{\text{risk}_{2_i}} + P_{\text{risk}_{1_i}} \cdot (w_{1_i} - w_{1/2} \cdot P_{\text{risk}_{2_i}} \cdot w_{1/3} \cdot P_{\text{risk}_{3_i}}).$$

Вплив групи факторів на підсумкову величину представляють лінійною залежністю, а їх вагове значення – моделлю наступного вигляду:

$$Y = a_0 + a_j X_j, \quad w_y(w_{ji}) = (a_y \cdot P_{\text{risk}_y}) \cdot (a_0 + a_y \cdot P_{\text{risk}_y})^{-1},$$

де X_j – середнє значення P_{risk_i}, по блоках; Y – середнє значення результуючого показника по підсумковій сумі балів блоків 1(А), 2(Б), 3(В); a_j – коефіцієнт лінійної регресії по блоках.

Розрахункові границі рівня відверненого ризику СЕБ (від 0 до СЕБ_i; відповідно) дозволяють визначити ймовірну чисельність осіб ($\text{РОР}_{\text{СЕБ}_i}$), що проживають на кожній з територій у сприятливих умовах життєдіяльності.

Таким чином, розвиток концепції корпоративної екологічної системи і прийняття управлінського екологічного рішення безпосередньо пов'язані з впровадженням і подальшим розвитком теорії ризику, а саме екологічного ризику, і формуванням цілісної теорії екологічного управління, спрямованої на гармонізацію розвитку трьох систем і забезпечення екологічності на основі рівноваги в КЕС.

Література

1. Петров А. Н., Жиляков А. М., Дружинин М. В. // Проблемы оценки риска здоров'ю населения от воздействия.
2. Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды: Методические рекомендации. – М., 1996.
3. Петров А. Н., Жиляков А. М., Дружинин М. В. Оценка риска здоровью при определении санэпидблагополучия населения // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С. 49–50.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шатковский А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" ФДВПО

Методологические аспекты устойчивого развития

В качестве обобщающего показателя устойчивого развития государств Йельским Центром экологической политики и права при Йельском университете (США) был разработан так называемый Индекс природоохранной эффективности (EPI), который состоит из шести категорий индикаторов: экологическое здоровье, загрязнение воздуха, загрязнение воды и водное обеспечение, биоразнообразие и жизненная среда, возобновляемые природные ресурсы и изменение климата. В перечень индикаторов, которые учитывает показатель EPI 2008, непосредственно не входят индикаторы для оценки техногенной безопасности. Тем не менее, уровень техногенной безопасности не может не влиять на общий уровень устойчивости определенного региона. Безопасность регионов является неотъемлемой частью устойчивого и экологически безопасного развития [1–2].

Мы предлагаем разработанный нами показатель использовать как один из индикаторов устойчивого развития.

Индикатор техногенной опасности

$$I_{TD} = \overline{\rho}_R \cdot J_{TD_\Sigma} = \overline{\rho}_R \cdot \sum_{i=1}^{n} J_{TD_i},$$

где $\overline{\rho}_R$ – относительная плотность населения в регионе, J_{TD_Σ} – обобщенный индекс техногенной опасности региона, который учитывает внешние и внутренние факторы, влияющие на уровень опасности объекта, n – количество потенциально опасных объектов в регионе.

Кроме экологической составляющей на устойчивое развитие наиболее существенным образом влияют социально-экономические факторы. Уровень социально-экономического развития оказывает непосредственное влияние на состояние экологической ситуации в регионе, что можно проследить на примере показателя EPI-2008. Учитывая это, мы считаем, что показатели социально-экономического развития вместе с экологическими показателями и непосредственно индикатором техногенной опасности должны быть одной из основных составляющих индекса устойчивого развития региона и отдельного государства.

В состав индикатора социально-экономического развития, в первую очередь, должны входить следующие показатели: плотность населения, средняя продолжительность жизни, детская (количество смертей на 1000 грудных детей возрастом до 1 года) и материнская смертность (процент смертей женщин во время родов), состояние здоровья населения (средняя заболеваемость на 1000 чел. болезнями, которые ухудшают трудоспособность и непосредственно тяжелыми болезнями – онкозаболевания, туберкулез, СПИД), уровень безработицы, валовой национальный продукт на душу населения, ресурсный потенциал страны, технологический потенциал (количество промышленных предприятий, уровень современности используемых технологий, доля в валовом продукте страны), информационный потенциал (уровень развития информационных и инновационных технологий в стране), уровень образования (процент населения со средним, средним профессиональным и высшим образованием, процент выпускников школ, которые вступают в высшие учебные заведения, количество высших учебных заведений на душу населения с учетом количества учебных мест) и др.

Список литературы

1. Бендюг В.І. Оцінка техногенної безпеки промислових підприємств: методологія та програмне забезпечення // Зб. наук. пр. Луганського державного аграрного університету. Сер. техніч. науки. – 2004. – №40(52). – С. 366–374.
2. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І., Терлецький П.І. Використання індексних показників для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки // І-й Всеукраїнський з'їзд екологів (ECOLOGY-2006). Зб. мат. Міжнар. наук.-практич. конф. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – С. 46–50.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Швацька Ю.І.
Дніпропетровський національний університет

Інформаційне забезпечення процесу відновлення в складних системах при сплайн-розподілах

Постановка задачі. Знайти згортку n випадкових величин за сплайн-Вейбула розподілом. На основі отриманих результатів провести обробку даних для виробів авіаційної техніки.

Викладення основного матеріалу. При розв'язанні задач оцінки надійності функціонування складних систем у випадку резервування та відновлення складових системи постає задача знаходження згортки.

Вирішення задачі відомо для експоненційного розподілу. Для випадку розподілу Вейбула, вирішення такої задачі зведено до задачі знаходження згортки рядів.

Так для находження згортки $\tau = \tau_1 + \tau_2$ розподілу сплайн-Вейбула:

$$F(t,t_0) = \begin{cases} 1 - \exp\Big(-\dfrac{t^{\beta_1}}{\alpha}\Big), & 0 < t < t_0, \\ 1 - \exp\Big(-\dfrac{t_0^{\beta_1}}{\alpha}\Big(\dfrac{t}{t_0}\Big)^{\beta_2}\Big), & t \geqslant t_0, \end{cases}$$

застосовано імітаційне моделювання та знаходження згортки в аналітичній формі через ряди. Подальші дослідження зводяться до аналізу функції розподілу згортки в вигляді інтегралів на зазначених нижче відрізках:

$$G(t) = \begin{cases} \displaystyle\int_0^t F_1(t-\tau)dF_1(\tau), & 0 < t \leqslant t_0, \\ \displaystyle\int_0^{t-t_0} F_2(t-\tau)dF_1(\tau) + \int_{t-t_0}^{t_0} F_1(t-\tau)dF_1(\tau) + \int_{t_0}^{t} F_1(t-\tau)dF_2(\tau), & t_0 < t \leqslant 2t_0, \\ \displaystyle\int_0^{t_0} F_2(t-\tau)dF_1(\tau) + \int_{t_0}^{t-t_0} F_2(t-\tau)dF_2(\tau) + \int_{t-t_0}^{t} F_1(t-\tau)dF_1(\tau), & 2t_0 < t \leqslant \infty. \end{cases}$$

Були запропоновані процедури та інформаційне забезпечення побудови згортки поданого сплайн-розподілу, як в аналітичному, так і імітаційному вигляді.

Запропонована інформаційна технологія застосована для оцінки надійності авіаційних агрегатів ПТС-250 та БУКИ-400 літака АН-124.

Програмне забезпечення складається як з модулів імітаційного моделювання, так і дослідження згортки.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шередеко Ю.Л.
МНУЦ ИТиС НАН и МОН Украины

Стратегическое управление инновационным развитием продукции

Стратегическое управление является одним из правил хорошего тона современного бизнеса, однако оно пока мало чем обогатило методологию стратегического управления инновационным развитием продукции. Решения, принимаемые при проектировании новой технической системы (ТС), определяют также и всю инфраструктуру ее жизненного цикла, которая всегда на порядки сложнее, дороже и инерционнее самой ТС и, в свою очередь, канализирует пути развития ТС, фирмы и окружения. Последствия этих решений сказываются десятилетия, а однозначно спрогнозировать (с приемлемой точностью и надежностью) развитие ситуации на столь длительный срок невозможно, что обуславливает необходимость создания релевантной методологии стратегического управления развитием ТС.

Обоснованные стратегические решения должны быть многовариантными и базироваться на многомерном многофакторном прогнозировании, учитывающем все возможные сценарии развития событий. Даже при полном отсутствии сколь угодно достоверной информации о вероятностях этих сценариев уже сам факт перечисления всех возможностей позволяет вполне осмысленно принимать решения о стратегии развития ТС, например, с минимальным риском (минимакс), с минимальными потерями (критерий Сэвиджа), или руководствоваться принципом минимальной заблаговременности, при пошаговой стратегии.

Методологической основой стратегического управления инновационным развитием ТС является созданный В.М. Одриным с сотрудниками морфологический инструментарий творчества [1–5]. Для нахождения возможных сценариев развития ситуации надо лишь несколько модифицировать процедуру морфологического анализа [2,3], однако мощность множества ситуаций оказывается огромной: произведение количества значений всех существенных (влияющих на достижение цели) параметров ситуации даже в самых простых случаях легко превышает 10^{20}, что делает полный перебор нереализуемым. Для сокращения перебора создано множество методов морфологического синтеза [5], которые находят подходящие варианты решения на малой части множества альтернатив, но к отбору существенных для стратегии сценариев развития ситуации их применять рискованно. Наиболее эффективным способом снижения (на много порядков!) трудоемкости выбора (и без риска существенных потерь) является структурирование множества альтернатив [4]. Эффект сокращения трудоемкости выбора достигается за счет информации о зависимости параметров ситуации (и цели): трудоемкость перебора при независимых параметрах пропорциональна сумме количества их значений, а не произведению (мощности множества альтернатив), – иерархический выбор. Безусловно, не все параметры ситуации являются независимыми, но выявление независимых их подмножеств тоже очень существенно снижает трудоемкость выбора [4].

Разработка стратегии инновационного развития ТС на базе морфологического подхода (и инструментария) выполняется в виде последовательности этапов: 1) построение пространства целей и его структурирование (разбиение на подклассы равноценных целей, и ранжирование этих подклассов); 2) выявление существенных связей параметров цели, среды и выбираемых параметров ТС; 3) структурирование возможных ситуаций по достижимым целям; 4) выбор подмножества ТР с минимальными ограничениями по достижимым целям при любых ситуациях и сценариях развития событий, что гарантирует устойчивое инновационное развитие ТС: 5) построение стратегического (многовариантного) плана развития ТР.

Список литературы

1. Одрин В. М. Морфологические методы решения проблемных задач как раздел технологии научного и технического творчества. I–V // УСиМ, 1997. – № 4/5. – С. 48–58; 1998, № 2. – С.16–34; 1998, № 4. – С. 21–31; 1999, № 1 – С. 65–78; 2003. – № 5, С. 5–17.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шеремета А.М.
НТУУ "КПІ" ФІОТ

Застосування методу імітаційного відпалу в задачі оптимізації управління проектами

Управління проектами ставить перед дослідниками і керівниками ряд нетривіальних задач, вирішення яких в загальному випадку не завжди оптимальне або відсутнє взагалі. Серед найважливіших проблем виділяють задачі ресурсного планування, оптимального розподілу ресурсів, оптимізації проектів за вартістю [1]. В основу методів управління проектами покладено подання проекту у вигляді мережевого графіка, який відображає залежності між різноманітними операціями проекту. Складність вирішення дискретних задач управління проектами як задач комбінаторної оптимізації полягає в тому, що кількість допустимих розв'язків експоненційно зростає зі зростанням розмірності задачі n. З цієї причини простий перебір неможливий уже при відносно невеликих n. Також ці задачі відносяться, як правило, до класу NP-повних задач, для яких не існує методів їх точного розв'язання, відмінних від повного перебору [2].

Розглядається один із класів проблем цього типу – задача оптимізації проектів, які вимагають різнотипних ресурсів в заданих обсягах, з урахуванням часткового їх упорядкування.

Одним з ефективних наближених методів розв'язання задач оптимізації управління проектами є алгоритм імітаційного відпалу (Simulated annealing), який відноситься до класу алгоритмів стохастичного локального пошуку. Критерієм зупинки в такому алгоритмі може бути досягнення точності розв'язку, що досягається при можливості обраховувати нижню межу цільової функції. Алгоритм імітаційного відпалу, на відміну від детермінованого локального пошуку, дозволяє досягати виходу з багатьох локальних розв'язків, чим збільшується вірогідність пошуку глобального мінімуму цільової функції.

Алгоритм імітаційного відпалу має ряд переваг і недоліків. В деяких випадках цей алгоритм може діяти успішно при оптимізації багатьох видів функцій, але в інших випадках він може характеризуватися надзвичайно низькою швидкодією, яка обумовлена стохастичним характером даного методу. Одним з найбільш істотних критичних зауважень відносно алгоритму імітаційного відпалу є те, що він по суті є жадібним методом сходження до вершини, тобто приймає перше ж з найбільш відповідних значень. Для подолання цього недоліку було запропоновано використовувати різні схеми зменшення температури. В якості базової схеми в роботі було обрано надшвидкий відпал, який вже продемонстрував свою високу ефективність [3].

Аналіз результатів проведених обчислювальних експериментів показав, що алгоритм імітаційного відпалу в задачі оптимізації управління проектами дає кращі розв'язки як за точністю, так і за трудомісткістю в порівнянні з алгоритмами детермінованого локального пошуку.

Метою подальших досліджень може стати вивчення ефективності метаевристичних алгоритмів для розв'язання задач оптимізації управління проектами різної розмірності.

Література

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. (Руководство PMBOK ®). Третье издание. Издание на русском языке. – Project Management Institute, Inc., 2004.
2. Бурков В.Н., Квон О.Ф., Цитович Л.А. Модели и методы мультипроектного управления. М., Препринт // ИПУ РАН, 1997. – 62 с.
3. Костенко В.А., Винокуров А.В. Локально-оптимальные алгоритмы построения расписаний // Программирование, 2003., №4.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шипотілов А.А.
НТТУ "КПІ"

Розв'язання задачі маршрутизації транспортних засобів з часовими вікнами

Задача маршрутизації транспортних засобів (ЗМТЗ) – це відома задача комбінаторної оптимізації, яка входить до категорії NP-повних задач [1]. Це означає, що комп'ютерні затрати для вирішення цієї проблеми зростають експоненціально при збільшенні розміру вхідних даних задачі. ЗМТЗ постає як центральна проблема в таких сферах, як перевезення, розподіл засобів та логістика. Таким чином, потенціал для раціоналізації та економії коштів є досить значним, і операційні дослідження в галузі транспортування грають головну роль для створення економіки [1].

Проблема формулюється наступним чином. В нас є $V = \{v_0, v_1, \ldots, v_n\}$ вершин, де v_0 – депо, а інші вершини – покупці, яких треба обслужити. При цьому для кожного покупця визначається часовий інтервал $[e_v, l_v]$, на протязі якого покупцю має бути доставлений товар. Відповідно, інтервал $[e_0, l_0]$ є горизонтом розкладу. Також повинна виконуватися умова обмеженості вантажопідйомності $\sum_{i=1}^{m} d_i \leqslant Q$, де Q – кількість вантажу, яку може перевезти одна вантажівка, а d_i – потреба i покупця. Цільова функція має такий вигляд: $F_{\mathrm{VRPTW}}(S) = \sum_{i=1}^{k}(C_{\mathrm{VRTPTW}}(R_i)$, де $C_{\mathrm{VRPTW}}(R_i) = \sum_{i=0}^{m} c_{i,i+1}$ – ціна одного маршруту.

Оскільки проблема є NP-складною, використовувати методи точного пошуку розв'язку не є можливим, тому на практиці широке застосування знайшли наближені методи. Для розв'язання даної проблеми були розроблені наступні алгоритми: метод локального пошуку (реалізовані дві стратегії переходу до наступного наближення), метод імітаційного відпалу та алгоритм G-пошуку. Кожен з перелічених алгоритмів має свої недоліки й переваги. Локальний пошук є найшвидшим, але дає не зовсім точні розв'язки, оскільки зупиняється в першому ж локальному оптимумі. Метод імітаційного відпалу не має цього недоліку, оскільки на кожному кроці існує ймовірність переходу до гіршого рішення з метою компенсації цього в майбутньому [2]. Алгоритм G-пошуку є вдосконаленням методу імітаційного відпалу й на відміну від останнього враховує особливості проблеми, яка розв'язується (нормує ймовірність переходу в околі) [3].

Аналіз результатів проведених обчислювальних експериментів показав, що алгоритм G-пошуку в задачі маршрутизації транспортних засобів з часовими вікнами як за точністю, так і за трудомісткістю показав кращі в порівнянні з алгоритмами локального пошуку та імітаційного відпалу результати.

Метою подальших досліджень може стати вивчення ефективності популяційних та гібридних (поєднання популяційних та траєкторних) алгоритмів.

Література

1. Cordeau J.-F., Desaulniers G., Desrosiers J., Soumis F. The VRP with time windows// The Vehicle Routing Problem. SIAM Monographs on Discrete Mathematics and its Applications (Eds. P. Toth and D. Vigo). – 2002. – P.157–193.
2. Kirkpatrick, S., C.D. Gellat Jr. and M.P.Vecchi. Optimization by Stimulated Annealing // Science. – 1983. – 20. – P 671–680.
3. Гуляницкий Л.Ф. Решение задач комбинаторной оптимизации алгоритмами ускоренного вероятностного моделирования // Компьютерная математика. – Киев: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 2004. – №1. – С. 64–72.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ерметов Ю.О.
Хмельницький національний університет

Ієрархічні основи багаторівневих вкладених систем

У даній роботі здійснюється спроба узагальнення ієрархічних принципів. Зокрема, запропонованих Месаровичем [1] види ієрархій: абстрагування, прийняття рішень та організаційної, кожна з яких отримала подальший розвиток [3,4]. Сучасні дослідження, які спираються на роботи У. Ешбі, розглядають ієрархії процесів самоорганізації.

Актуальним є опис взаємозв'язків між різними видами ієрархій, їх взаємного впливу та генезису. У даній роботі пропонуються 4 види ієрархій: абстрактна, структурна, критеріальна та поведінкова, кожна з яких відповідає одному з етапів розвитку багаторівневої вкладеної системи.

Розглянемо гіпотетичну модель довільної системи, сформулюємо принципи її розвитку, та перенесемо їх на момент створення системи. Нехай система складається з n впорядкованих (підпорядкованих) рівнів, $L = \{l_1, l_2, \ldots, l_n\}$. Кожний з рівнів є множиною взаємозв'язаних елементів, $l_i = \{V_i, E_i\}$. Розвиток полягає у появі нових рівнів з більшою кількістю елементів та складнішою структурою взаємозв'язків.

Сформулюємо умови створення нового рівня: 1) кожний наступний рівень успадковує структуру попередніх рівнів; 2) новий рівень створюється лише за умови закінчення розвитку попереднього рівня; 3) структура та принципи роботи попередніх рівнів закладається у кожний елемент нового рівня; 4) принципи роботи попередніх рівнів домінують над принципами роботи наступних.

Структуру l_i-го рівня розглядатимемо як гіперграф, кількість та арність зв'язків якого може змінюватись. Критерієм завершення l_i-го рівня вважатимемо формування повного гіперграфа із одним $|l_i|$-арним зв'язком. Створення нового рівня полягає у відображенні на новий рівень структури усіх попередніх рівнів, при цьому кількість елементів нового рівня у найпростішому випадку дорівнює кількості елементів, а у найскладнішому – кількості комбінацій елементів усіх попередніх рівнів. Кожний елемент нового рівня успадковує не лише властивості попередніх рівнів, але містить нову властивість, яка є результатом синтезу взаємозв'язків попередніх рівнів. Системним принципом утворення нових властивостей є поява циклічних взаємозв'язків. Одночасно стійкі циклічні підсистеми є прототипами нових елементів на наступному етапі розвитку.

Найскладнішим і найменш дослідженим є останній, 4-й етап, на якому кожний елемент обирає взаємоз'язки з оточуючими елементами у відповідності із внутрішньою структурою. Складність полягає у принциповій неможливості комбінаторного перебору усіх можливих взаємозв'язків, з яких лише частина може виявитись стійкою. Додаткових досліджень потребує питання співвідношення випадковості та керованості процесами утворення нових взаємозв'язків. Останній рівень представляється четвіркою: $l_{n+1} = \langle A, S, Q, F \rangle$ як сукупність абстрактного, структурного, критеріального та поведінкового рівнів.

Література

1. Месарович М., Мако Д., Тахакара И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1989.
3. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. – М.: Фонд "Проблемы управления", 1999. – 150 с.
4. Ерметов Ю.О., Малигін О.В. Застосування ієрархічного принципу до побудови та аналізу когнітивних карт// Мат. міжн. НТК "Інтелектуальні системи прийняття рішень та прикладні аспекти інформаційних технологій (ISDMIT'2006)". – Євпаторія, 2007, сс.5.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Юрченко И.В., Ясинский В.К., Ясинский Е.В.
Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича

Устойчивость стохастических самонастраивающихся динамических систем без последействия с эталонной моделью

В теории автоматического регулирования важное место занимает задача качественного управления объектами со случайными диапазонами возмущений динамических свойств при значительных помехах [1]. Одним из подходов к решению такой задачи является использование адаптивных методов управления такими объектами. Среди адаптивных систем особое место занимают так называемые самонастраивающиеся системы, в которых на основе информации о параметрах внешних случайных возмущений, динамических характеристик изучаемого объекта или динамической стохастической системы, определяемой в реальном времени работы, происходит изменение параметров регулятора. Будем предполагать, что реальный объект описывается линейным стохастическим дифференциальным уравнением (ЛСДУ) n-го порядка (после замены системой ЛСДУ)

$$\frac{d^n x(t,\omega)}{dt^n} + \sum_{i=1}^{n}[a_i + \Delta a_i + \delta a_i(t)]\frac{d^{n-i}x(t,\omega)}{dt^{n-i}} = \sum_{i=1}^{n} b_i \frac{d^{n-i}x(t,\omega)}{dt^{n-i}} \cdot \frac{dw_i(t,\omega)}{dt} \qquad (1)$$

с неслучайными начальными условиями

$$x(t_0,\omega) = x_{00}; \quad \frac{dx(t_0,\omega)}{dt} = x_{10}, \quad \ldots, \quad \frac{d^{n-1}x(t_0,\omega)}{dt^{n-1}} = x_{n-1,0}, \qquad (2)$$

где $a_i, b_i \in \mathbb{R}^n$, $i = \overline{1,n}$; $w_i(t,\omega) \in \mathbb{R}^1$ – попарно независимые винеровские случайные процессы; $\frac{dw_i(t,\omega)}{dt}$ – "белые шумы"; $\Delta a_i \in \mathbb{R}^1$ – постоянные пока не определенные действительные числа; $\delta a_i(t)$, $i = \overline{1,n}$ вырабатываются контуром самонастройки. Эталонная модель описывается ЛСДУ n-го порядка

$$\frac{d^n y(t,\omega)}{dt^n} + \sum_{i=1}^{n} a_i \frac{d^{n-i}y(t,\omega)}{dt^{n-i}} = \sum_{i=1}^{n} b_i \frac{d^{n-i}y(t,\omega)}{dt^{n-i}} \cdot \frac{dw_i(t,\omega)}{dt} \qquad (3)$$

с начальными условиями типа

$$y(t_0,\omega) = y_{00}; \quad \frac{dy(t_0,\omega)}{dt} = y_{10}, \quad \ldots, \quad \frac{d^{n-1}y(t_0,\omega)}{dt^{n-1}} = y_{n-1,0}. \qquad (4)$$

Основным результатом является построение такого контура самонастройки, т.е. определение такого алгоритма изменения $\delta a_i(t)$, при котором $\lim\limits_{t\to+\infty} \mathbf{E}\{x^2(t,\omega) - y^2(t,\omega)\} = 0$. При исследовании существенным предположением является то, что система (3), (4), как эталонная модель, асимптотически устойчива в среднем квадратическом. Осуществлен синтез контура самонастройки вторым методом Ляпунова. Исследована экспоненциальная p-устойчивость в целом в стохастических самонастраивающихся системах с эталонной моделью (ССНСЭ). Рассмотрен случай ССНСЭ с матрицей коэффициентов, зависящих от конечного числа параметров. Предложены алгоритмы построения контура самонастроек для нелинейных ССНСЭ. Рассмотрены модельные задачи для ССНСЭ второго порядка.

Список литературы

1. Петров Б.Н., Рутковский В.Ю., Крутова И.Н., Земляков С.Д. Принципы построения и проектирования самонастраивающихся систем управления. – М.: Машиностроение, 1972. – 259 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Яковлев О.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Задача структурно-параметрической идентификации закона распределения наблюдаемой случайной величины

Под задачей идентификации закона распределения наблюдаемой случайной величины (структурно-параметрической идентификации), как правило, понимают задачу выбора такой параметрической модели закона распределения вероятностей, которая наилучшим образом соответствует результатам экспериментальных наблюдений. Такие задачи часто встречаются в медицине и здравоохранении, в экономике, инженерии и т.д. Достаточно часто проблема усугубляется ограниченным объемом полученной выборки. За последнее время было разработано достаточно много методов и подходов для решения таких задач, но однозначного ответа, для какой выборки какой метод лучше и какой необходимо применять критерий согласия, до сих пор не существует.

В данной работе решается задача идентификации закона распределения микроэлементов в волосах человека на выборке из 96 элементов. Применяются и сравниваются два подхода к задаче идентификации закона распределения: классический подход, базирующийся на аппарате математической статистики, и подход, основанный на топологическом методе идентификации. При решении задач данного класса предпочтительнее оказался не классический подход, но необходимым оказалось рассматривать достаточно широкое множество законов распределения, в том числе модели в виде смесей законов. В этом случае для любого эмпирического распределения мы всегда сможем построить адекватную, статистически существенно более обоснованную математическую модель. Топологический же подход можно рекомендовать лишь как способ, позволяющий в первом приближении очертить некоторую группу моделей законов распределения, пригодную для описания наблюдаемой случайной величины. Также в работе сравниваются различные критерии для выборок малых размерностей. Поскольку различные критерии согласия по-разному улавливают в выборках различные отклонения от предполагаемых теоретических законов, то проверку гипотез и идентификацию закона целесообразно проводить с использованием ряда критериев согласия. Также отмечены особенности и недостатки критериев нормальности Шапиро-Уилкса и Эппса-Палли для малых объемов выборок.

Список литературы

1. Лемешко Б.Ю., Пономаренко В.М. Исследование распределений статистик, используемых для проверки гипотез о равенстве дисперсий при законах ошибок наблюдений, отличных от нормального // Научный вестник НГТУ. – 2006. – № 2(23). – С.21–33.
2. О.Ю Реброва. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ пакета STATISTICA., М., МедиаСфера, 2002 – 312 с.
3. Лемешко Б.Ю. О задаче идентификации закона распределения случайной составляющей погрешности измерений // Метрология. 2004. № 7. – С.8–18.
4. ГОСТ Р ИСО 5479-2002. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения. – М.: Изд-во стандартов. 2002. – 30 с.
5. Яшин А.В., Лотонов М.А. Выбор метода решения задачи идентификации законов распределения случайных погрешностей средств измерений // Измерительная техника. 2003. – № 3. – С. 3–5.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Яремчук О.Я.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Система підтримки і прийняття рішень регіонального рівня в туризмі

Туризм – одне з важливих соціально-економічних явищ сучасності, у багатьох країнах він перетворився на одну з провідних галузей економіки. Його значення і роль в наш час для розвитку економіки держави та областей, задоволення запитів особистості, взаємозбагачення соціальних зв'язків між країнами та регіонами неможливо переоцінити.

У даній роботі на основі методології системного аналізу та системи підтримки та прийняття рішень (СППР), спроектованих ІПСА [1], було розроблено відповідну СППР регіонального рівня у туризмі для вирішення задач аналізу функціонування, прогнозу та визначення бажаного стану розвитку туристичної сфери на основі існуючої статистичної звітності, одержання кількісних та якісних моделей, прогнозування і керування різними кількісними та якісними альтернативними методами на множині критеріїв вибору кращого рішення; проведено повний аналіз показників. Побудовано структурно-функціональну схему СППР для туризму [2].

Створювана СППР туристичної сфери складається зі стандартних частин: підсистема первинного збору і опрацювання інформації, підсистема якісного аналізу, підсистема кількісного аналізу та аналізу альтернативних сценаріїв, групи інтерактивної взаємодії, інформаційно-технічної платформи сценарного аналізу.

Як складова СППР розроблена алгоритмічна структурна схема проведення загального аналізу туристської сфери. Запропонована загальна схема дослідження часових рядів основних туристичних показників на основі сучасного статистичного підходу. На прикладі показників готельного господарства Тернопільської області за 1998–2007 рр. і показників для в'їзних потоків туристів 1995–2007 рр. побудовані економетричні моделі та зроблені прогнози.

На основі методу аналізу ієрархій (MAI) [3, 4] проведено аналіз стратегії сталого розвитку туризму і курортів України. За допомогою згенерованих альтернатив сталого розвитку туризму та MAI описана проблема представлена у вигляді взаємозв'язаної ієрархічної структури. В результаті вирішення проблеми одержані пріоритети альтернатив сталого розвитку в туризмі.

За допомогою стратегічного планування спроектовано логічне і бажане майбутнє розвитку туристичної галузі області [3]. Сформовано чотири сценарії майбутнього розвитку і вибрано найкращий [4]. Даний підхід може бути використаний також для прогнозування розвитку туристичної сфери будь-якого іншого регіону, а також туристичної галузі України.

Література

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнича група BHV, 2007. – 544с.
2. Данилов В. Я., Яремчук О. Я. Проект побудови інформаційно-аналітичної СППР для системного аналізу підтримки і прийняття рішень на регіональному рівні в туризмі. // Наукові праці. Науково-методичний журнал. – Т.90. – Вип.77. – Миколаїв: Вид-во МГДУ ім. П. Могили, 2008. – с.168–176.
3. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. – Львів: Новий світ, 2000. – 424с.
4. Саати Т., Кернес К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ярошко О.З.
Інститут світової економіки і міжнародних відносин НАН України, м. Київ

Аналіз зовнішньої політики України крізь призму системної методології

Сучасна глобальна фінансова криза, внутрішньополітичні дискусії щодо європейських перспектив України, напружені відносини з Росією, перманентний президентсько-прем'єрський конфлікт спонукають до пошуків причинно-наслідкових зв'язків не лише окремих проблем українського політикуму, а й розгляду їх сукупності як системного явища.

Метою цього дослідження є аналіз системної природи зовнішньої політики України. Для досягнення поставленої мети доцільно розглянути зовнішню політику України в українських політичних координатах, у міжнародно-політичному вимірі та власне її внутрішньо-системну організацію.

Зовнішня політика України є підсистемою української політичної системи. Отож, постановка зовнішньополітичних цілей відбувається в органічній єдності із реакцією політичної системи на вимоги та підтримки соцієтального середовища (функція входу) у формі відповідних політичних рішень (функція виходу) [2; 3, 176]. Політичні процеси, що визначають динаміку політичної системи: артикуляція суспільних інтересів, їх агрегація політичними партіями та прийняття відповідних рішень з подальшими контролем легітимних органів за їх виконанням [3, 176–177]. Втім, йдеться про еволюціонуючу систему, здатну підтримувати гомеостатичну рівновагу, де дії її учасників, спрямовані на порушення стабільності, обмежуються правовими нормами і суспільними цінностями. Якщо ж ці регулятори не працюють, то діє право сильного і системна рівновага порушується, як це і має місце в Україні, що значною мірою пов'язано із особливостями колишньої радянської доби із її специфічним поняттям "системи" [5–6].

Зовнішньополітичні рішення як реакція системи на вимоги / підтримки спрямовані на зовнішній, позадержавний простір – міжнародну систему, якій притаманна формальна рівність акторів і яка є порівняно менш організованою, ніж внутрішньополітична [1, 15; 4, 173–174]. Однак, можливості акторів-елементів міжнародної системи обмежуються їх системною нішею: дозволяється те, що не порушує системну стабільність і обмежується все інше, що здатне призвести до зміни статус-кво. Міжнародна система як зовнішнє середовище по відношенню до політичної організації суспільства також діє за принципом підтримки / вимоги, тоді як внутрішньополітична система повинна мінімізувати, нейтралізувати зовнішні загрози, виклики і ризики та максимально ефективно використати зовнішні можливості суспільного поступу [1, 14; 4, 307–317]. Сучасна постбіполярна система міжнародних відносин характеризується зростанням взаємозалежності між її акторами, появою нових учасників, непередбачуваністю її подальшого розвитку, тому навіть незначні зміни здатні спричинити масштабні трансформації, що ускладнює процес прогнозування глобального розвитку.

Українська зовнішня політика як системне явище характеризується внутрішньоструктурною організацією: наявністю політичних інститутів та ролей у сфері формування та реалізації зовнішньополітичного курсу. Проте трансформація політичної системи України, жорстка політична конкуренція, відсутність чіткого розмежування повноважень між гілками влади не сприяють проведенню послідовної і виваженої зовнішньої політики держави, що відповідає її національним інтересам.

Таким чином, зовнішня політика України як підсистема української політичної системи – складна система політичних інститутів і ролей у сфері формування та реалізації зовнішньополітичного курсу держави, перманентно реагує на внутрішньо-соціальні та зовнішньо-системні вимоги та підтримки: має місце трансформація політичної системи тоталітарного кшталту в її демократичний аналог з відповідними механізмом стримування та противаг, переходом до цивілізованих норм політичної поведінки, а також під впливом непередбачуваності і нестабільності сучасних міжнародних відносин.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Література

1. Коппель О. А., Пархомчук О.С. Міжнародні системи та глобальний розвиток: навч. посібник / О. А. Коппель, О. С. Пархомчук. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2004. – 314 с.
2. Политические системы и политические режимы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // http://old.kspu.ru/ffec/polit/p6.html
3. Політологія: підручник [за заг. ред. В. Г. Кременя, М. І. Горлача]. – Харків: Друкарський центр "Єдинорог", 2002. – 640 с.
4. Цыганков П. А. Теория международных отношений: учебное пособие / Цыганков П. А. – М.: Гардарики, 2002. – 590 с.
5. Шумілов А.С. Міжнародно-правове співробітництво пострадянських держав (на прикладі країн СНД): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук: 12.00.01 "Міжнародне право" / А. С. Шумілов. – Харків, 2003. – 175 с.
6. Eichler M. Russia and Ukraine : Constructing National Interests / M. Eichler. – Laxenburg, 1998. – 106 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ясинський В.К., Береза В.Ю.
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Стійкість *l*-того моменту розв'язків лінійних стохастичних диференціально-функціональних рівнянь нейтрального типу з пуассоновими збурюваннями

Нехай на стохастичному базисі $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}, \mathbb{F})$ з фільтрацією $\mathbb{F} \equiv \{\mathbb{F}_t, t \geqslant 0\}$ задано для $t \in [0, T]$ випадковий процес $x(t)$ як сильний розв'язок стохастичного диференціально-функціонального рівняння нейтрального типу

$$d[x(t) - Gx(t-\tau)] = [A_0 x(t) + A_1 x(t-\tau)]dt + [B_0 x(t) + B_1 x(t-\tau)]dw(t) + \\ + \int_U [C_0(u)x(t) + C_1(u)x(t-\tau)]\widetilde{\nu}(du, dt), \tag{1}$$

з початковою функцією

$$x(t) = \psi(t), \quad t \in [t_0 - \tau, t_0], \tag{2}$$

де A_0, A_1, B_0, B_1, G – дійсні матриці $n \times n$, $G \neq I$, $\det(G) \neq 0$, I – одинична матриця; $C_0(u), C_1(u)$ – матричні дійсні функції $n \times n$, $u \in U \subset \mathbb{R}^n$; $\psi \in C^1([-\tau, 0])$ – детермінована функція.

Уведемо позначення

$$A \equiv (I - G)^{-1}(A_0 + A_1), \\ B \equiv (I - G)^{-1}(B_0 + B_1), \tag{3} \\ C(u) \equiv (I - G)^{-1}(C_0(u) + C_1(u)).$$

Із використанням другого методу Ляпунова з квадратичною формою $v(x) \equiv x^\top Hx$ доведено наступне твердження.

Теорема 1. *Можна вказати такий матричний оператор $L(H) > 0$, що l-тий момент тривіального розв'язку задачі (1), (2) буде стійким, якщо існує симетрична додатно визначена матриця $Q > 0$ така, що:*

1) існує додатно визначена матриця $H > 0_{n \times n}$ як розв'язок матричного рівняння Сильвестра

$$A^\top H + HA + B^\top HB + \int_U C^\top(u)HC(u)\Pi(du) = -Q;$$

2) справджується $\lambda_{\min}(Q) - L(H) > 0$.

Література

1. Скороход А.В. Асимптотические методы теории стохастических дифференциальных уравнений. – К.: Наукова думка, 1984. – 328 с.
2. Хусаинов Д.Я., Бычков А.С. Оценки устойчивости линейных стохастических систем с отклоняющимся аргументом нейтрального типа // Укр. мат. журн. – 1993. – Т. 45, № 6. – С. 834–842.
3. Свердан М.Л., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Стохастичні динамічні системи зі скінченною післядією. – Чернівці: Зелена Буковина, 2000. – 560 с.
4. Ясинський В.К., Береза В.Ю. Стійкість у середньому квадратичному та оцінки розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь Іто-Скорохода нейтрального типу // Системний аналіз, управління та інформаційні технології: Вісник Харківського державного політехнічного університету. Збірка наукових праць. – Х.: ХДПУ, 2000. – Вип. 121. – С. 26–29.

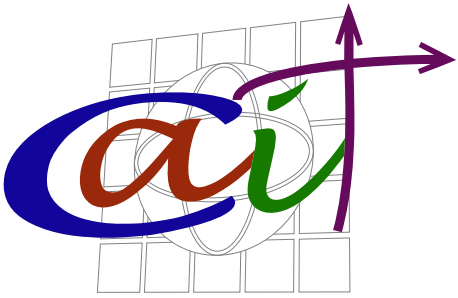
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Секція
Секция
Section
2

Інтелектуальні системи прийняття рішень

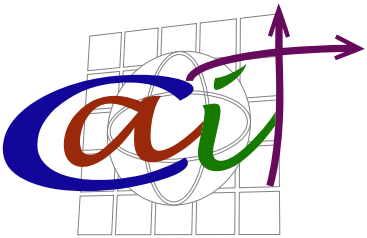
Интеллектуальные системы принятия решений

Intelligent systems for decision-making



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Інтелектуальні системи прийняття рішень
Интеллектуальные системы принятия решений
Intelligent systems for decision-making



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Алфимцев А.Н., Девятков В.В.
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Метод мультимодального распознавания сцен

В общем случае задачи распознавания не ограничиваются распознаванием только одного конкретного образа в каждый момент времени. В настоящее время широко проводятся исследования в области так называемого мультимодального распознавания. Под модальностью обычно понимается присущая человеку форма воздействия на другого человека или компьютер с помощью речи, жестов, прикосновений, мимики, внешности и т.п. В настоящее время считается [1,5,8], что даже в рамках одной формы взаимодействия с компьютером, например, управление интерфейсом с помощью жестов кисти, могут использоваться различные модальности. При этом возникает задача объединения или, как часто говорят, агрегирования различных модальностей. Стремление к объединению нескольких источников информации для получения результирующего решения, объясняется тем, что каждый источник по отдельности может иметь высокую неопределенность или неточность данных, которая уменьшается при их агрегировании [9]. Цели мультимодального распознавания могут быть различными. Одна из таких целей – управление функционированием физических объектов на основе анализа сцен, являющихся отношениями образов как динамических, так и статических объектов.

Агрегирование может выполняться на двух уровнях [3]: нижнем и верхнем. Будем полагать, что с каждым сигналом, то есть с последовательностью $n+1$ отсчетов $Y_i[t_0, t_n] = \{y_i(t_0), y_i(t_1), y_i(t_2), \ldots, y_i(t_n)\}$ связана своя модальность. Агрегирование, имеющее дело с сигналами, обычно относится к нижнему уровню. Сигналы, и модальности, им соответствующие, на нижнем уровне синхронизированы, взаимосвязь и взаимовлияние сигналов хорошо просматриваются, модальности часто относятся к одной форме воздействия. Агрегирование верхнего уровня осуществляется, обычно, после работы алгоритмов распознавания нижнего уровня, каждый из которых, осуществляет распознавание группы сигналов, относящихся к одной форме воздействия или даже одной модальности. Формы модальностей могут не зависеть от времени.

Обычно функции, используемые для агрегирования, называются операторами агрегирования [4]. Одним из самых распространенных операторов агрегирования является max-оператор. Использование max-оператора для мультимодального распознавания обеспечивает высокий уровень надежности, но может быть неэффективным для использования на верхнем уровне.

Другим популярным оператором агрегирования является средневзвешенный арифметический оператор. Но агрегирование с помощью средневзвешенного арифметического может приводить к недостаточной надежности распознавания, понимаемого как процент успешных распознаваний из числа всех попыток. Это может быть следствием эмпиричности выбора весовых коэффициентов, а также трудностей учёта возможной взаимозависимости функций принадлежности, характеризующих результат распознавания образа.

В статье описывается разработанный метод использования нечетких операторов агрегирования (операторов Суджено и Шоке) для мультимодального распознавания видеосцен, определяемых динамическими образами, для которых источником информации, являются результаты распознавания образов алгоритмами нижнего уровня.

Главные достоинства и отличия предлагаемого метода от известных аналогов следующие.

- Возможность мультимодального иерархического распознавания сцен, состоящих из образов как статических (неподвижных), так и динамических (перемещающихся) объектов.
- Возможность учета степени важности каждой модальности непосредственно в процессе иерархического распознавания сцен, за счет применения операторов агреги-

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

рования, использующих нечеткую меру.

- Возможность служить основой для разработки систем управления различными объектами с помощью динамических образов (роботами, компьютерами, телевизорами и т.п.);
- Возможность повышения надежности распознавания отдельных объектов (например, человека) на данной сцене за счет использования отношений между этими объектами и другими объектами сцены (фоновыми объектами).
- Открытие пути повышения интеллектуальности и интуитивности человеко-машинных интерфейсов за счет использования широкого спектра модальностей и их отношений.

Список литературы

1. Ронжин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. – М.: Наука, 2006. – 172 с.
2. Alatan, A.A. Automatic multi-modal dialogue scene indexing // Proc. of image processing. – 2001.– Vol. 3.– P. 374–377.
3. Devyatkov V., Alfimtsev A. Optimal Fuzzy Aggregation of Secondary Attributes in Recognition Problems // Proc. of 16-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision.–Plzen, 2008. – P. 78–85.
4. Grabisch M., Roubens M. Application of the Choquet Integral in Multicriteria Decision Making. In Fuzzy Measures and Integrals-Theory and Applications, Physica Verlag, 2000, pp. 415–434.
5. Higuchi M. and oth. Scene Recognition Based on Relationship between Human Actions and Objects // 17th International Conference on Pattern Recognition. – 2004. – Vol. 3. – P. 73–78.
6. Liu F., Lin X. Multimodal face tracking using Bayesian network // IEEE Internat. Workshop on Analysis and Modeling of Faces and Gestures. – Nice, 2003.– P. 135–142.
7. Marichal J. On Choquet and Sugeno Integrals as Aggregation Functions // In Fuzzy Measures and Integrals. – 2000.–Vol. 40.–P. 247–272.
8. Sharma R. Speech–Gesture Driven Multimodal Interfaces for Crisis Management// The IEEE Proceedings. – 2003.– Vol. 91, №9. – P. 1327–1354.
9. Wang X., Chen J. Multiple Neural Networks fusion model based on Choquet fuzzy integral // Proc. of the Third Intern. Conf. on Mach. Learn. and Cybern. – Shanghai, 2004. – Vol.4. – P. 2024 – 2027.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Андрощук В.А., Богомолов И.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Распознавание и анализ крупномасштабных событий на Солнце по данным спутниковой системы STEREO M

Термины "идентификация", "классификация", "кластеризация" широко распространены в различных областях науки и техники. Центральное место среди этих понятий занимает задача распознавания образов. Эту задачу человек решает постоянно, даже во сне, когда он видит сны. Воспринимая внешний мир или его отображения в нашем мозге, мы всегда производим классификацию воспринимаемых ощущений, т. е. разбиваем их на группы похожих, но не тождественных явлений. Например, несмотря на существенное различие, к одной группе относятся все буквы "А", написанные различными почерками, или все звуки, соответствующие одной и той же ноте, взятой в любой октаве и на любом инструменте, а оператор, управляющий техническим объектом, на целое множество состояний объекта реагирует одной и той же реакцией.

Распознаванием образов постепенно овладевают системы, наделенные элементами искусственного интеллекта, например, роботы. Методы распознавания образов играют ведущую роль в системах распознавания речи. В системах понимания текста формальные синтаксические методы уступают место методам распознавания образов.

В данной работе предпринята попытка применить технологию распознавания образов к спутниковым фотографиям солнца для выявления и анализа крупномасштабных событий.

В настоящее время проводятся интенсивные исследования процессов на Солнце. Запущен целый ряд программ по изучению солнца. Космический телескоп SOHO и, запущенный в декабре 1997 г., проект STEREO M – два спутника на солнечной орбите, подтверждают это утверждение.

Задача распознавания образов состоит в анализе таких недавно открытых процессов, как α-волны, диминги и другие структуры, определение их характеристик и динамики распространения. В работе приводятся экспериментальные данные с применением этой технологии, которые подтверждают ее эффективность в задачах анализа событий на Солнце.

Список литературы

1. Шлезингер М., Главач В. Десять лекций по статическому и структурному распознаванию. – Киев: Наукова думка, 2004.
2. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. – М.: Техносфера, 2008.
3. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. – К.: Политехника, 2007.
4. Кононович Э.В. Солнце – дневная звезда. М.: Просвещение, 1982.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Аниканов В.С.
Донецкий университет информатики и искусственного интеллекта

Фазификация нечетких переменных без эксперта в задачах анализа данных

В настоящее время существует достаточно большое количество методов извлечения новых знаний [1, 2], используемых на промышленных и других предприятиях для принятия управленческих решений. Одним из направлений развития алгоритмов добычи знаний (Data Mining) является использование аппарата нечеткой логики, который позволяет учесть существующую неопределенность и представить ее в наиболее близком к категориям человеческого мышления виде. Одной из проблем при использовании нечеткой логики в задачах анализа информации является обязательное участие эксперта на этапе фазификации при задании шкалы термов и их функций принадлежности. Субъективность принимаемых экспертом решений влияет на качество решения задачи. Кроме того, в ряде задач эксперт может отсутствовать, что подчеркивает актуальность фазификации без эксперта.

Предложенный подход к решению задачи создания процедуры фазификации нечетких переменных при отсутствии эксперта, включает в себя определение количества термов и вида их функций принадлежности. Применение методов кластеризации для определения количества термов позволит сформировать кластеры скопления данных, которые определят шкалу фазификации. С целью выбора наиболее подходящих для этой задачи метода кластеризации производится их классификация [2,3,4]. Анализ показывает что, в любом из методов кластеризации необходимо участие эксперта в той или иной степени, так как от этого зависит адекватность кластеризации. Наименее зависимы от знаний эксперта методы кластеризации, в которых эксперт привлекается в конце работы алгоритма для выбора оптимального решения. Следовательно, решение задачи фазификации нечетких переменных без участия эксперта может быть построено на использовании метода нечетких отношений.

Для алгоритма кластеризации на основе нечетких отношений приводится алгоритм выбора оптимального решения без участия эксперта и критерий оценки оптимальности каждого варианта решения. Для построения термов следует определить вид функций принадлежности. Предложены подходы к построению функций принадлежности термов. Рассмотрены особенности формирования наиболее популярных функций принадлежности: вид плотности нормального закона распределения и треугольная функция.

Определение количества термов на основании кластеризации и вида их функций принадлежности позволяет осуществлять построение шкалы фазификации в условиях отсутствия эксперта. Кроме того, данный подход можно использовать и в задачах фазификации с участием эксперта для ускорения процедуры и снижения ее трудоемкости. В этом случае эксперт может оценить качество получаемых результатов и внести необходимые корректировки. Практическое использование результатов данной работы дает возможность расширить сферу применения методов Data Mining и повысить эффективность их работы.

Список литературы

1. Леоненков А.В. Нечеткое моеделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736с.: ил.
2. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336с.: ил.
3. Everitt B. “Cluster Analysis”, 2nd edn. Wiley, NewYork, 1993, 283 p.
4. Куприянов М.С., Ярыгин О.Н. Построение отношений и меры сходства нечетких объектов. - Техническая кибернетика, №3 – 1988.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Асланов А.М.,[1] Герега А.Н.[2]

[1] Одесская государственная академия холода; [2] Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Компьютерное моделирование процессов коагуляции в аппаратах химического производства

Проблемы, которые стоят перед современным химическим машиностроением, требуют комплексного моделирования работы проектируемых машин и аппаратов. Это связано, в первую очередь, с необходимостью создания и поддержания прецизионных условий для технологических процессов. К таких устройствам относятся и те, общей чертой которых является действие на многофазный поток центробежной силы.

В докладе представлена компьютерная технология моделирования работы промышленного оборудования на базе имитационного описания процессов самоорганизации в двухфазных потоках в аппаратах химического производства.

Модель, реализованная в программном продукте ChemKit, представляет собой алгоритм движения и взаимодействия частиц и кластеров между собой и со стенками конструкции в открытой динамической системе с взаимодействующими уровнями [1,2].

Одна из проблем, с которой столкнулись разработчики при создании алгоритмов движения и визуализации динамических объектов, это корректное отображение происходящего в реальном времени. Для ее решения создан компонент Dinamic Canvas. Он содержит опции отображения траекторий, возможности увеличения количества частиц в процессе проведения эксперимента, функцию дополнительной фильтрации изображения (для получения качественных снимков экрана), создание картинки (рисунка) в формате jpeg.

Основное предназначение компонента Dinamic Canvas – отображать происходящее в канале без мерцания и кратковременных потерь изображения. Для решения проблемы была построена система трех фильтров. Первый из них TFilInterlase выполняет проверку движения в компоненте Dinamic Canvas. Когда частицы начинают двигаться, фильтр реализует алгоритм черезстрочной обработки изображения, сканируя только нечетные строки. В то же время начинает работать второй фильтр, который сканирует четные строки. Третий фильтр проверяет наличие помех в компоненте Dinamic Canvas. Фильтры представлены в виде трех дочерних классов, которые порождает класс TDCFilter.

С помощью оригинальных алгоритмов в модели решены задачи проверки на стыковку закругленных частей аппаратов, расчета спектра дробных размерностей кластеров [3], реализована таблица связей, позволяющая контролировать состояние системы частиц и кластеров, определять параметры системы, анализировать результаты взаимодействия конструкции и потока, и по ним восстанавливать характеристики последнего.

Пакет ChemKit создан как универсальный, и может быть использован в качестве плагина к пакетам 3D Max, AutoCad, MathLab для класса задач, описывающих кластерообразование в процессах химического производства, в которых, как отмечалось, существенно действие центробежной силы.

Список литературы

1. Асланов А.М., Герега А.Н., Лозовский Т.Л. Две модели стохастических процессов в центробежных фильтрах с обратными связями. //ЖТФ – №6. – 2006. – С. 134–136.
2. Асланов А.М., Ботнарь К.В., Герега А.Н. О корреляции свойств потока и кластеров в модели агрегации частиц. /Информационные системы и технологии. - Одесса: ОГАХ, 2006. – №6. – С.105–110.
3. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 254 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Ахрамейко А.А.*[1], *Железко Б.А.*[2]**
[1]ГУВПО "Белорусско-Российский университет", г. Могилев; [2]Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Многокритериальные методы принятия управленческих решений в условиях нестохастической неопределенности данных

Целью данного исследования является разработка многокритериального инструментального метода обоснования управленческих решений в условиях нестохастической неопределенности данных.

Под нестохастической неопределенностью данных понимается неопределенность, которая не носит вероятностного характера.

Предлагаемый инструментальный метод включает ряд процедур, частных методов и моделей, позволяющих обрабатывать качественные и количественные исходные данные. При этом экспертным способом составляется нечеткая прогнозная финансовая отчетность исследуемого субъекта хозяйствования и по ней рассчитываются производные показатели.

Предложенный метод включает: нечеткий метод анализа иерархий (fuzzyAHP) и нечеткий метод анализа иерархий с дефаззификацией (fuzzyAHP+), методы нечеткой медианы Кемени (fuzzyKM) и нечеткой медианы Кемени с дефаззификацией (fuzzyKM+), методы нормирования нечетких величин и построения базы знаний, основанной на нечетких продукционных правилах.

Предложена модель прогнозирования кризисных процессов в организации, которая дает возможность использовать предложенные методы и модели не только для классификации исследуемых объектов, но и для прогнозирования их состояния. Разработана модель обоснования управленческих решений на основе сравнения нечетких чисел, учитывающая не только математические критерии, но и те, которые обусловлены экономическим смыслом сравниваемых величин: критерий эффективности, рассчитываемый как частное прогнозного прироста значения комплексного показателя в результате реализации управленческого решения и нормированной величины издержек, которые понесет организация для реализации данного решения; критерий минимума неопределенности – лучшим признается решение, для которого прогнозная эффективность, выраженная в виде нечеткого числа, обладает наименьшим размахом; критерий максимума полезности – лучшим признается решение, для которого отношение величины модальной области прогнозной эффективности к размаху прогнозной эффективности оказывается максимальным.

Разработан прототип системы поддержки принятия решений (СППР) "Дайна" для распознавания состояния организации и формирования его лингвистической оценки. Применение данного прототипа позволяет упростить процедуру поддержки принятия решений. С помощью прототипа СППР "Дайна" проводились построение банковских и страховых рейтингов, анализ финансового состояния организаций и оценка эффективности реинжиниринга, мониторинг качества сварочного производства, изучение миграции банковских рейтингов.

Предложен показатель качества СППР. Он позволяет осуществлять количественную оценку и обоснованный выбор системы в зависимости от особенностей решаемых задач, а также учитывать не только факт выполнения требований, предъявленных потребителями, продавцами, производителями и проектировщиками, но и их значимость для полноценной работы системы.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке БРФФИ и министерства образования РБ, проекты №Г00-294 и №8-2002Б.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Баклан І.В., Степанкова Г.А.
Національна Академія Управління, м. Київ

Застосування гібридних нейронних мереж для прогнозування фінансових часових рядів

Спостерігаючи динаміку розвитку фондового ринку із впевненістю можна сказати, що ринок досить швидко адаптується до нових трейдінгових стратегій. З огляду на цю обставину, існують дві основних стратегії політики поведінки трейдерів – вибір добре забутих математичних моделей аналізу й прогнозування фондового ринку або пошук нових, ще не досліджених і не застосованих математичних моделей. На сьогодні існує ряд напрямків, актуальних для реалізації саме другої стратегії. Серед них у першу чергу слід зазначити розробки в області теорії фракталів та динамічного хаосу, а також застосування гібридних нейронних мереж (ГНМ) та прихованих марківських моделей (ПММ) для аналізу й прогнозування економічних часових рядів [1].

У звичайній марківській моделі стан видимий спостерігачеві, тому ймовірності переходів – єдиний параметр. У ПММ, ми можемо стежити лише за змінними, на які впливає даний стан. Кожен стан має імовірнісний розподіл серед всіх можливих вихідних значень. Тому послідовність символів, яку згенерувала ПММ, дає інформацію про послідовності станів.

ПММ – статистична модель, що імітує роботу процесу схожого на марківський процес із невідомими параметрами, і задачею ставиться розгадування невідомих параметрів на основі спостережуваних. Отримані параметри можуть бути використані в подальшому аналізі, наприклад, для розпізнавання образів, для прогнозування.

Таким чином, ПММ та ШНМ взаємно доповнюють та компенсують властиві їм недоліки. Це призвело до ідеї комбінувати ці структури в рамках однієї нової моделі, яку можна визначити як гібридну ПММ/ШНМ модель. Гібридна модель дозволяє ефективно об'єднати переваги марківських моделей та нейронних мереж. Результатом використання таких гібридних структур з'явилося значне підвищення якості розпізнавання в порівнянні із стандартними методами.

Опис гібридної моделі рекурентної мережі і ПММ

Ця модель була запропонована Робінсоном та ін. [2], які використовували рекурентну мережу замість TDNN мережі, також для оцінки емісійної імовірності ПММ. Автори запропонували в основних рівняннях для лінійних динамічних систем замінити лінійні матричні оператори на нелінійну мережу із зворотними зв'язками. Поточний вектор x_n поступає на вхід мережі спільно з поточним вектором стану u_n. Ці вектори проходять через стандартну мережу без зворотних зв'язків, щоб отримати вихідний вектор g_n і наступний вектор стану u_{n+1}. Якщо визначити комбінований вхідний вектор як z_n, а матрицю вагів зв'язків мережі як W і V, тоді

$$z_n = [1, x_n, u_n], \quad g_n^k = \frac{\exp(W_k z_n)}{\sum\limits_j \exp(W_j z_n)}, \quad u_{n+1}^k = \frac{1}{1+\exp(-V_k z_n)}.$$

Література

1. І.В. Баклан, Г.А. Степанкова, Імовірнісні моделі для аналізу та прогнозування часових рядів // Искусственный интеллект. – 2008. – № 3. – с.505 – 515.
2. Hochberg M. M., Renals S. J., Robinson A. J., Kershaw D. J. Large vocabulary continuous speech recognition using a hybrid connectionist-HMM system // Proceedings of CSLP, Yokohama, 1994. pp. 1499–1502.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Балтовский А.А.
Одесский государственный университет внутренних дел

Концепция управления интегрированными производственными комплексами

Широкое внедрение в промышленные производства (ПП) интегрированных производственных комплексов (ИПК) ставит перед проектировщиками этих систем корректной оценки пригодности тех или других алгоритмов с использованием имитационного моделирования [1, 2]. Формализованной задачей локального алгоритма (ЛА) P^{μ}, $\mu = \overline{1, n_A}$ есть вектор алгоритмических характеристик: $X(P^{\mu}) = (\theta^{\mu}, T^{\mu}, m^{\mu}, n^{\mu}, \eta^{\eta}, d^{\mu}, \sigma^{\mu})$, где θ^{μ} – тип ЛА; T^{μ} – время реализации P^{μ}; m^{μ} – число процессоров, используемых при реализации P^{μ}; n^{μ} – число подпроцессоров в пределах одного процессора, используемых при выполнении P^{μ}; η^{μ} – признак переобучаемости ЛА P^{μ}; d^{μ} – директивный срок завершения P^{μ}; σ^{μ} – приоритет P^{μ}. Множество связанных ЛА, обслуживающих объекты заданных типов, которые используются с одинаковой частотой повтора образуют группу ЛА. Состав ЛА группы и их связи представляются графом: $\Gamma^{g}\left|P^{(g)}, U^{(g)}\right|$, где P^{g} – множество вершин, каждая из которых отвечает конкретному ЛА; U^{g} – множество дуг, отображающих связи между ЛА группы. Характеристики группы ЛА задаются вектором $X[P^{(g)}] = (\Pi^{g}, \tau^{g}, \theta^{g}, E^{g}, D^{g}, V^{g})$, где Π^{g} – приоритет группы; τ^{g} – период выполнения; θ^{g} – тип группы; X^{g} – множество векторов алгоритмических характеристик ЛА группы; E^{g} – директивный срок завершения реализации группы; D^{g} – дисциплина обслуживания ЛА группы; V^{g} – вектор специальных характеристик группы. Формализованной задачей характеристик каждого подмножества однотипных объектов, обслуживаемых системой, есть вектор характеристик объектов θ_{ℓ}-го типа ($\theta_{\ell} \in \theta_0$), $I_0(\theta_{\ell}) = [N(\theta_{\ell}), P(\theta_{\ell}), F_{\ell}, \delta(\theta_{\ell}), \theta_{\ell}]$, где $N(\theta_{\ell})$ – количество объектов типа θ_{ℓ} на интервале моделирования; $P(\theta_{\ell})$ – приоритет объектов типа θ_{ℓ}; F_{ℓ} – частота запуска алгоритмов обслуживания объектов θ_{ℓ}-го типа; $\delta(\theta_{\ell})$ – номер группы (графа) алгоритмов обслуживания объектов типа θ_{ℓ}, $\ell = 1, 2, \ldots, |\theta_0|$. Для установления взаимно-однозначного соответствия между номерами ε объектов и обслуживающих их частных алгоритмов (ЧА), множество $P^{(g)}$ ЛА группы целесообразно подать в индексном виде: $P^{(g)} = \bigcup_{\varepsilon-1}^{Kg} P_{\varepsilon}^{(g)}$, где $P_{\varepsilon}^{(g)}$ – подмножество ЛА группы, обслуживающих объектов.

Список литературы

1. Балтовский А.А. Алгоритми оптимізації багатокритеріальної задачі прийняття рішень в умовах невизначеності // Праці УНДІРТ. – № 4 (48) – 2006. – С. 32–34.
2. Васильєв В. И., Коноваленко В. В., Горелов Ю. И. Имитационное управление неопределенными объектами. – К.: Наукова думка, 1989. – 215 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Баркар А.Э.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Оптимизация портфеля финансовых инструментов по Марковицу

Управляя капиталом, профессиональный инвестор сталкивается с множеством сложных проблем при формировании и оценке портфеля – от прогнозирования динамики рынка в целом и отдельных активов, до прогноза макроэкономических показателей и оценки их влияния на поведение отдельных активов и портфелей. Сложность задачи формирования инвестиционного портфеля заключается в стремлении максимизировать ожидаемую доходность инвестиций при определенном, приемлемом для инвестора уровне риска.

Сегодня аналитик уже не может позволить себе следить за котировками отдельных акций и строить интуитивные предположения.

Согласно теории портфеля Г. Марковица риск активов рассматривается как риск составляющих единого портфеля, а не отдельно взятых единиц. Важным моментом является учет взаимных корреляционных связей между доходностями активов портфеля. Именно этот учет позволяет проводить эффективную диверсификацию портфеля, приводящую к существенному снижению его риска по сравнению с рисками отдельных активов портфеля.

Существует 2 подхода к выбору оптимального портфеля:

– обеспечение максимальной ожидаемой доходности при фиксированном уровне риска (критерий оптимизации – дисперсия доходности):

$$\min_{x_i, i\in I} \frac{1}{2}\sum_{i\in I}\sum_{j\in I} q_{ij}x_i x_j, \quad \sum_{i\in I}\mu_i x_i = \mu_p, \quad \sum_{i\in I} x_i = 1;$$

– обеспечение минимального риска при заданном уровне ожидаемой доходности (критерий оптимизации – математическое ожидание доходности):

$$\max_{x_i, i\in I} \sum_{i\in I}\mu_i x_i, \quad \frac{1}{2}\sum_{i\in I}\sum_{j\in I} q_{ij}x_i x_j = r_p, \quad \sum_{i\in I} x_i = 1,$$

где Q – матрица ковариаций $\{q_{ij}\}$ между доходностями финансовых инструментов, $i, j \in I$;

μ_i – ожидаемая доходность i-го финансового инструмента, $i \in I$;

μ_p – требуемая средняя доходность портфеля;

r_p – требуемая средняя доходность портфеля;

x_i – доля портфеля, состоящая из инструментов i-го типа, $i \in I$;

Если короткие продажи финансовых инструментов не разрешаются, то в задаче Марковица добавляются ограничения $x_i \geqslant 0$, $i \in I$.

В работе разработан программный продукт, позволяющий строить обе задачи, выбирать оптимальный портфель в зависимости от функции полезности, задаваемой пользователем. В модель было добавлено ограничение на регулировку ликвидности (невозможность быстро продать значительную часть активов). Создан оптимальный портфель из "голубых фишек" ПФТС, а также проведен анализ структуры портфеля инвестиционного фонда Pace американской управляющей компании Van Kampen. Проведен анализ и сделаны выводы.

Список литературы

1. Harry M. Markowitz – "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments", John Wiley & Sons, 1959.
2. Энциклопедия финансового менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В.Чугунова. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 878 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Басараб А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Методы математического описания банковских рисков

Идея рисков и управления ими появилась довольно давно, но как и много новых идей, получила толчок и существенное развитие в период финансового кризиса конца 80-х годов. Наверняка, финансовый кризис повлечет за собой дополнительные разработки в области рисков, в особенности, рисков стратегического значения.

Подавляющее большинство иностранных авторов выделяют следующие риски:

- операционный риск (operational risk);
- рыночный риск (market risk);
- кредитный риск (credit risk).

В дополнение, добавляют описание следующих рисков:

- деловой риск (business risk);
- риск ликвидности (liquidity risk);
- юридический риск (legal risk);
- риск, связанный с регулирующими органами (regulatory risk).

Постановка задачи. Целью данной работы является критический обзор финансовых банковских рисков, методов их моделирования и оценивания, а также выработки рекомендаций относительно использования методов описания.

Выделяют следующие количественные показатели риска:

Традиционные методы: арифметическая прибильность, разрывы между активами и пассивами.

Также, для анализа рисков используют методы VaR. Методы расчета VaR:

- Дельта-нормальный метод $VaR = k * \sigma i * Vi$, где k – квантиль для доверительного интервала, σV – дисперсия портфеля, Vi – изменение стоимости портфеля.
- Метод исторического моделирования рассчитывает VaR на основе исторической выборки. Рассчитывается изменение цены на каждом шаге, затем упорядочивается за возрастанием и вычисляется VaR.
- Метод Монте-Карло основан на моделировании случайных процессов, цен на каждом шаге с заданными характеристиками.

На основании проведенных экспериментов были установлены преимущества и недостатки методов расчета VaR.

Дельта-нормальный метод: требует предположения о нормальном распределении, а также не всегда подходит для оценки активов с нелинейными ценовыми характеристиками,

Преимуществом является то что метод не требует пересчета всех позиций.

Метод исторического моделирования позволяет наглядно оценить риск с учетом "толстых хвостов", не требует задания характера распределения но необходима объемная историческая выборка.

Метод Монте-Карло позволяет производить расчеты для нелинейных инструментов, не использует гипотезу о нормальном делении, довольно нелегкий в реализации.

Метод	Средняя процентная ошибка	Скорость вычислений
Дельта-нормальний	5,34	0,08
Исторический	3,09	4,08
Монте-Карло	0	66,27

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Белоиваненко М.В., Шаламов М.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Онтологический подход в системах управления Web-контентом

Возрастающая популярность открытых сервисов обмена данными в Web-пространстве актуализирует проблему общего понимания структуры информации, используемой одновременно людьми и программными агентами. Агенты извлекают и накапливают информацию из Web-сайтов, и в дальнейшем могут использовать её для ответов на запросы пользователей или как входные данные для других приложений.

Для решения задач открытого обмена информацией предлагается архитектура системы управления Web-контентом, интерфейс которой будет доступен как пользователям, так и программным агентам. На рисунке 1 представлена обобщенная схема такой системы. Она включает в себя: подсистему формирования Web-интерфейса, модуль агентного интерфейса, модуль обработки знаний, базы данных и знаний. Модуль обработки знаний основан на машине логического вывода – Reasoner OWLgres, и связан с СУБД.

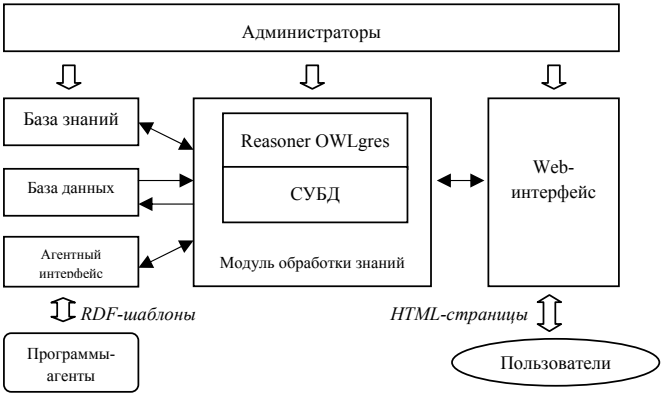


Рис. 1. Обобщенная схема системы управления Web-контентом

Web-интерфейс обеспечивает доступ к информации пользователям Internet, представляя её в виде HTML-страниц. Модуль обработки знаний осуществляет непосредственную работу с контентом системы, обрабатывая SPARQL-запросы. База знаний системы представляет онтологию предметной области и семантическое описание внесенной информации. База данных используется для низкоуровневого хранения базы знаний, а также для управления специальными данными модуля Web-интерфейса. Программа-агент взаимодействует с агентным интерфейсом, передавая ему RDF-шаблон с запросом. Затем агентный интерфейс формирует соответствующий SPARQL-запрос к подсистеме Reasoner. Агент получает RDF-документ с запрошенной информацией.

Система управления Web-контентом, созданная по предложенной архитектуре, позволит получить одновременный доступ к ресурсам пользователям и агентам, сделает более эффективным поиск информации, предоставит возможность автоматического обмена контентом между Web-ресурсами с одинаковой тематикой, сделает возможной автоматическую регистрацию в каталогах поисковых систем.

Список литературы

1. OWL 2 Web Ontology Language: Direct Semantics // http://www.w3.org/TR/2008/WD-owl2-semantics-20081008/, W3C Working Draft (08.10.2008)
2. OWLgres // http://pellet.owldl.com/owlgres (12.02.2009)

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Белошицкая Е.С., Луцкий И.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Доходности финансовых инструментов. Моделирование статических свойств

На деятельность любого хозяйствующего субъекта оказывают влияние изменения каких-либо финансовых цен. Это могут быть процентные ставки, валютные курсы, товарные цены или цены фондового рынка. Любая компания осуществляет свою деятельность в изменчивых условиях глобального рынка, и таким образом, постоянно находится в положении, когда, то или иное изменение рыночной ситуации приводит к благоприятным или неблагоприятным последствиям для компании. Например, на отечественную фирму, которая осуществляет поставки товаров на мировые рынки, оказывают влияние обменные курсы валют. На компанию, выпускающую высокотехнологическую продукцию оказывают влияние цен на сырье и на конечную продукцию. Компания, осуществляющая свою деятельность на фондовом рынке, зависит от изменения цен на акции и т.п. Таким образом, изменения рыночных цен являются источником значительных рисков.

Риск обычно измеряется в изменениях цены активов. Эти изменения могут описываться в различной форме: начиная от абсолютного изменения цены и заканчивая логарифмом ценовых изменений. Показатель изменения цены, определяющийся относительно некоторой начальной стоимости актива, известен как доходность.

Рассмотрим моделирование с помощью методов SMA (Simple moving average) и EWMA (Exponentially weighted moving average), использую в качестве примера курс GBT/(DEM) (британский фунт/немецкая марка) при падении последнего в 1992 году. В этот год на рынках царила суматоха, которая в конечном счете привела к девальвации некоторых европейских валют.

Оценка волатильности, полученная с помощью экспоненциально скользящего среднего (EMWA) быстро отразила эти события, тем не менее, была чувствительна и к уменьшению волатильности на протяжении следующих месяцев. В то же самое время, оценка волатильности через простое 6-месячное скользящее среднее (SMA) дольше реагирует на сильнейшее колебания рынка и остается завышенной, несмотря на факт, что к концу года рынки успокоились.

Эта информация позволяют предположить, что EWMA более подходящая модель для практических целей. В случае возможности регулярного обновления данных, она описывает внешние изменения рынка лучше, чем SMA, давая более реалистичную оценку текущей волатильности. Хотя EWMA является гораздо более изощренной моделью оценки, но ее практическая реализация достаточно проста. Другим важным преимуществом оценки по методу EWMA, является выражение в рекурсивной форме, которое, в свою очередь, будет использоваться за основу при вычислениях прогнозов волатильности. На этом основании можно предположить, что модель EWMA является более предпочтительной для моделирования рисков в условиях глобального экономического кризиса.

Список литературы

1. Jorion Ph., Value at risk: the new benchmark for managing financial risk – 2nd edition, McGrow-Hill, 2001, 315p.
2. RiskMetrics Technical Document – JPMorgan, 4th edition, December, 1996.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Beradze M.S.
Akaki Tsereteli State University (ATSU); The Kutaisi University of Law and Economics

Control problem for analog of neural networks

Recently is observed the sufficiently rapid development of the new methods of the mathematical simulation of local as well as global social processes and systems, where key issue is reaching the state of stability, with respect to the macro-variable

There is a tendency, that with the aid of the spin model of Ising and neural network model of Hopfield can be described the large social systems. For the analysis of geopolitical relations, were already obtained the results of the realization of neural networks approach to the construction of the models of regional association. This approach made possible of the calculation "human factor" in modelling and study of public systems.

With the advent of neural type models, which better are fitted out for investigating of dynamics and structural changes in the social systems, questions of an improvement in the functioning of large public systems and reaching optimum social or economic processes, they are transformed into the tasks of control.

In the work is examined the continuous analog of dynamic system with the associative memory, proposed in the works of Hopfield [1], with the sigmoid and hyperbolic tangent activation functions, with the nontrivial threshold potentials. The elements of system are "neurons", with two possible states and with the symmetrical matrix of the weight coefficients $(w_{ij})_{i,j=\overline{1,N}}$, $w_{ii} = 0$, $i = 1, \ldots, N$.

The problems of optimal control are stated and the programs of optimal control of network are obtained. The optimization of network consists of the presence of the minimum of the summary state of the elements of system [2]. Based on the example of tri-element economic system, during "monopolistic control", optimum process is located.

The obtained results can be used for the development of the approximate models for obtaining the estimation in the geopolitical systems; they give the possibility of examining the problems of control by social – economic processes on the macrolevel and they can be used in the tasks in a study of the systems, which have a property of systems with the associative memory, for predicting the optimum state of system and others.

References

1. Hopfield J.J. Neural Networks and physical systems with emergent collective computational abilities.// Proc. Nat. Acad. Sci. – 1982. – 79. – P.2554–2558.
2. Beradze M.S., Makarenko A.S., Mnacakanyan M.R., Chikriy A.A. Tasks of optimal control in the regional geopolitics. Herald of Kharkov polytechnic university – 1999. – № 7. – p.8–12.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Берко А.Ю.
Національний університет "Львівська політехніка"

Опрацювання невизначеностей у процесах інтеграції даних

Проблематика інтеграції інформаційних ресурсів на сьогодні є актуальною в багатьох сферах застосування інформаційних технологій, з огляду на активний розвиток корпоративних та суспільних інформаційних ресурсів, зростання їх обсягів та різноманіття способів подання.

Основними завданнями інтеграції даних є узгодження їх синтаксису, структури і семантики [2]. При цьому виникають, зокрема, такі проблеми. На рівні синтаксису – це неоднозначність чи суперечність алфавітів, невідповідність типів даних та форматів. На рівні інтеграції структур – невідповідність одиниць даних, видів та способів побудови зв'язків і впорядкування даних. На рівні семантики – проблеми суперечності концептів, імен, метрик, відношень та інтерпретації. Існує ще одна проблема, яка виникає на рівні синтаксису, структури та семантики – це проблема невизначеностей. В реляційних базах даних для зображення невизначених понять застосовують умовне позначення – псевдоконстанту `Null` [3]. Це забезпечує вирішення основних структурних та семантичних проблем, викликаних відсутністю даних. У слабкоструктурованих даних, та даних без попередньо описаної структури невизначеність подають через відсутність значень відповідних елементів наприклад, порожній XML-тег вигляду `<tagexample/>`, порожній символьний рядок – "", порожній елементи списку – „ тощо.

Однак, і в базах даних і слабкоструктурованих даних можуть виникати певні проблеми на рівні семантики, пов'язані з інтерпретацією невизначеностей. Зокрема К. Дейт [1] описує низку найпоширеніших видів невизначеностей у даних – неприпустимість значення, неможливість визначення, невідоме значення, тимчасово відсутнє значення, тощо. Така неоднорідність є особливо суттєвим чинником у процесах інтеграції даних з невизначеностями, коли необхідно забезпечити єдину з зрозумілу інтерпретацію значень, отриманих з різнорідних джерел інформації.

Одним із засобів вирішення проблеми семантики невизначеностей у процесах інтеграції є онтології. Семантична інтеграція, зокрема, передбачає побудову для кожного вхідного набору даних власної онтології. Пропонується для опису невизначеностей, як структурної та семантичної одиниці застосувати спеціальний концепт – клас *"Невизначеність"*, елементами якого є різноманітні варіанти невизначеностей, наприклад

$$\text{Undefined} = \{U_1 \approx \text{"невідомо"}, U_2 \approx \text{"неприпустимо"},$$
$$U_3 \approx \text{"не існує"}, U_4 \approx \text{"не задано"}, \dots\}$$

Окремо в складі онтології передбачають множину функції інтерпретації невизначеностей, які встановлюють належність конкретної невизначеності до відповідного типу, визначеного в межах $F_i() : \text{UN} \to \text{Undefined}$, $i = 1, 2, 3, \dots$ де $\text{UN} = \{\texttt{null}, \texttt{''''}, \texttt{</>}, \dots\}$ – множина можливих позначень невизначеностей, Undefined – відповідний клас онтології, який описує їх характер.

Запропонована класифікація та інтерпретація невизначеностей дозволяє не лише їх охарактеризувати і підвищити рівень детермінованості даних. Такий спосіб дозволяє уникнути можливих суперечностей при інтеграції інформаційних ресурсів, що можуть виникати за рахунок різної природи невизначеностей, а також визначити шляхи і процедури опрацювання інтегрованих даних, що містять в своєму складі невизначеності.

Література

1. Date C.J. Database in Depth: Relational Theory for Practitioners. / Cristopher Date. – O'Reilly, CA, 2005. – 240 p.
2. Lenzerini M. Data Integration: A Theoretical Perspective. / Marco Lenzerini // Proc. of the ACM Symp. on Principles of Database. Systems (PODS), 2002. – pp. 233–246.
3. Rubinson C. Nulls, Three-Valued Logic, and Ambiguity in SQL : Critiquing Date's Critique. / Claude Rubinson // SIGMOD Record Vol. 36, No. 4, December 2007. – pp. 137–143.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Беспалько М.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Прогнозування макроекономічних показників для країн з перехідною економікою

Анотація. Пропонується застосування методів коротко та середньострокового прогнозування до макроекономічних показників перехідних економік.

Вступ. Протягом останніх років країни з перехідною економікою розвиваються швидкими темпами. За цих обставин особливої важливості набуває прогнозування основних макроекономічних показників. Точні прогнози цих величин дають можливість приймати стратегічно вірні рішення щодо розвитку національного господарства на вищому рівні.

Постановка задачі. Для збільшення якості прогнозів необхідно визначити ті методи, які б враховували особливості протікання перехідних процесів у макроекономіці. Це можливо зробили провівши порівняльну характеристику різних методів, застосувавши їх до статистичних даних країн перехідного періоду.

Розв'язання задачі. Серед існуючих методів прогнозування перспективні позиції займають наступні методи:

Метод експоненціального згладжування. Ідея методу полягає в згладжуванні часового ряду ковзною середньою з експоненційними вагами. Така середня більше характеризує значення процесу на кінці інтервалу згладжування, ніж на початку.

Метод групового врахування аргументів. Метод базується на заданні правил ускладнення моделі, системі опорних функцій, критерія селекції та методу регуляризації згідно зовнішнім критеріям. ЕОМ проводить генерацію моделей-претендентів, селекцію згідно зовнішнім критеріям та відсів моделей, що не пройшли селекцію.

В табл. 1 наведені результати порівняння шести методів прогнозування, описаних у [1]. Проведені дослідження свідчать що методи на основі регресійних рівнянь (ARIMA та VAR) разом з методом на основі передаточних функцій (TF) є найбільш ефективними для прогнозування економічних показників.

Табл. 1. Порівняння методів прогнозування

Ранг	Прогноз					
	Найгірший прогноз (0)	(1)	(2)	(3)	(4)	Найкращий прогноз (5)
На 1 крок вперед	Наївна модель	Непараметрична модель	ARIMA	Комбінована модель	VAR	TF модель
На 4 кроки вперед	Наївна модель	Непараметрична модель	ARIMA	VAR	TF та комбінована модель	

Висновки. Застосування всіх згаданих методів коротко- та середньострокового прогнозування дозволить побудувати їх розширену порівняльну характеристику та визначити який з них є найбільш ефективним для країн з перехідною економікою.

Література

1. С. Дробышевский, П. Кадочников, С. Пономаренко и др. Некоторые подходы к прогнозированию экономических показателей. – М.: ИЭПП, 2005. С. 195

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Богомолов И.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Прогнозирование курсов акций с использованием нечеткого метода группового учета аргументов

Развитие экономического моделирования, анализа и прогнозирования в современных условиях связано с последовательным ростом уровня их формализации. Основу этого заложил прогресс в области прикладной математики, математической статистики, методов оптимизации, теории приближений, в эконометрике, прогностике и пр.

При выборе метода прогнозирования макроэкономики нужно учесть специфические особенности финансовых процессов:

– существенную нестационарность;
– сложную неизвестную зависимость между входными и выходными переменными;
– наличие неполной или недостоверной информации.

Пришедшие на смену классическим новые подходы к прогнозированию появились именно с целью преодоления некоторых из перечисленных особенностей. Эти подходы базируются на применении таких разделов современной математики, как нейрокомпьютеры, теория стохастического моделирования, теория катастроф, синергетика и теория самоорганизующихся систем, включая генетические алгоритмы, теория фракталов и нечеткие логики. Считается, что эти методы позволят увеличить глубину прогноза на финансовых рынках за счет выявления скрытых закономерностей, присущих этим рынкам.

Таким образом, в связи с тем, что в рамках классического подхода не удается получить существенного улучшения качества прогнозирования курсов ценных бумаг на фондовом рынке, актуальным является совершенствование методик прогноза, сочетая достоинства теории хаоса, клеточных автоматов и теории нечетких множеств. Одним из эффективных методов прогнозирования макроэкономических показателей является нечеткий метод индуктивного моделирования, известный под название нечеткого МГУА.

В данной работе предложен алгоритм нечеткого МГУА, который работает в условиях нечетких входных данных, заданных в виде интервалов неопределенности. Такая ситуация характерна для финансовых рынков, где в течении дня акции колеблются в некотором интервале.

Целью настоящей работы является исследование эффективности нечеткого МГУА с нечеткими входами для прогнозирования курсов акций, сравнение результатов с другими методами прогнозирования и оценка практического применения данного метода.

Список литературы

1. Зайченко Ю.П. Основы проектування інтелектуальних систем. – Киев: Слово, 2004.
2. Зайченко Ю.П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. – Киев: Слово, 2008. – 344 с.
3. Зайченко Ю.П. Нечеткий метод индуктивного моделирования в задачах прогнозирования макроэкономических показателей // Системные исследования и информационные технологии. – 2003. – № 3.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Bodyanskiy Ye.V., Dolotov A.I.
Kharkiv National University of Radio Electronics

Hebbian learning of fuzzy spiking neural network based on "Winner-Takes-More" rule

Fuzzy spiking neural networks that belong to a new type of computational intelligence hybrid systems appeared to be a considerably effective tool for solving complex realistic data processing problems, particularly satellite image processing [1, 2]. Though hybrid intelligent systems based on spiking neural networks revealed their computational potential, nevertheless their architectures and learning algorithms are far from perfect. In this paper, a new, improved unsupervised learning algorithm for fuzzy spiking neural network is introduced. The proposed algorithm enhances quality of fuzzy partitioning performed by spiking neural network, thus its overall efficiency in solving data processing problems increases.

Fuzzy spiking neural network consists of three hidden layers. The first one encodes incoming patterns into incoming vector of spikes on the base of population coding [3]. The second layer is a layer of spiking neurons. Each spiking neuron has its own center. The closer incoming patter to the center the earlier spiking neuron fires. Spiking neurons are laterally linked with inhibitory connections so an incoming pattern makes fire only one spiking neuron – the one whose canter is the closest to the pattern. This way spiking neurons layer performs incoming patterns separation. The third layer performs fuzzy partitioning – either on the base of probabilistic approach [1] or on the base of possibilistic one [2].

The learning algorithm of spiking neural network originally proposed [1] is a temporal version of Hebbian learning based on 'Winner-Takes-All' rule. On each learning epoch, this algorithm updates weights of a neuron-winner only. However, when performing fuzzy partitioning, the output layer takes into account information from all neurons of spiking neurons layer. From this point of view, it makes sense of updating not only the neuron-winner's weights, but ones of its neighbors also (i.e. 'Winner-Takes-All' rule should be replaced with 'Winner-Takes-More' one). Thus, a cooperation phase takes place after competition on each learning epoch. On this phase, a neuron-winner defines a local region of topological neighborhood so the learning algorithm updates weights of all neurons within the region according to neighborhood function. There is a variety of neighborhood functions, and selection of appropriate one depends on the problem being solving [4].

The introduced learning algorithm allows of increasing fuzzy spiking neural network clustering capabilities. It is another step forward in evolving of hybrid intelligent systems based on spiking neural networks.

References

1. Bodyanskiy Ye., Dolotov A. A Self-Learning Spiking Neural Network for Fuzzy Clustering Task // Sci. Proc. of Riga Technical University: Information Technology and Management Science. – 2008. – 36. – P. 27–33.
2. Bodyanskiy Ye., Dolotov A., Pliss I., Viktorov Ye. Fuzzy Possibilistic Clustering Using Self-Learning Spiking Neural Network // Wissenschaftliche Berichte der Hochschule Zittau/Goerlitz. – 2008. – Heft 100. – Nr. 2360–2395. – S. 53–60.
3. Bohte S. M., Kok J. S., La Poutre H. Unsupervised Clustering with Spiking Neurons by Sparse Temporal Coding and Multi-Layer RBF Networks // IEEE Trans. on Neural Networks. – 2002. – 13. –P. 426–435.
4. Бодянский Е. В., Руденко О. Г. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения. – Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 372 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бондаренко Т.И., Подладчиков В.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ задач рыночного и реального портфелей Тобина

Одной из основных задач финансового анализа является задача оптимального портфельного инвестирования впервые представленная в статье Гарри Марковица 1952 года под названием "Выбор портфеля" где была предложена математическая модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг. Влияние "портфельной теории" Марковица значительно усилилось после появления в конце 1950-х и начале 1960-х годов работ Джеймса Тобина. Под портфелем инвестированием понимается вложение средств в совокупность ценных бумаг (облигации, акции и т.д.).

В данной работе приводится детальный анализ моделей Марковица и Тобина, на основе которых получен ряд новых результатов в теории портфельного инвестирования. В рамках подхода Дж. Тобина задача оптимизации структуры портфеля рассматривалась как задача оптимизации распределения капитала инвестора между рисковыми и безрисковыми активами. В частности получены боле простые выражения для коэффициентов модели, определяющих зависимость доходности от эффективности портфеля. Введено понятие критической безрисковой ставки процента. Построены наклонные асимптоты для области выбора инвестора и доказано, что в отличие от традиционных представлений луч Тобина не всегда касается области выбора инвестора, а лишь на бесконечности при $i < i^*$.

Показано, что рыночный портфель Тобина максимизирует отношение доходности к риску лишь при $i < i^*$, в случае $i^* > i$ оптимальной является стратегия минимизирующая отношение доходности к риску. Показано, что при $i = i^*$ рыночный портфель Тобина не существует. Этот результат был доказан на основе построения асимптот и аналитического решения. Приведены модельные примеры, а также экспериментальный результат по реальным данным украинского фондового рынка.

Список литературы

1. Ковалев В.В., Иванов В.В., Лялина В.А. Инвестиции. – М.: ООО "ТК Велби", 2003. – 300 с.
2. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: Расчет и риск. – М.: Инфра-М, 1994. – 325 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вакуленко С.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование многослойных персептронов для прогнозирования поведения временных рядов

Основная цель изучения рядов динамики заключается в прогнозировании их развития. При этом следует учитывать некоторые моменты: хороший прогноз можно получить практически только для детерминированного ряда, развитие которого и так известно; прогноз предполагает, что в будущем не произойдет каких-либо существенных изменений факторов, которые могут повлиять на ряд; как правило, отдача от прогнозирования достигается при применении комплексных решений, включающих не только методы прогноза, но и средства оптимизации. Использование нейронных сетей в анализе временных рядов имеет смысл в тех случаях, когда: исходный ряд представлен достаточно большим количеством переменных; нет возможности выявить цикличность ряда; необходимы как можно более точные результаты анализа.

В качестве объекта исследования был использован временной ряд, описывающий ежемесячный уровень реализации продукции одного из предприятий г. Киев за период 1997-2008 г.г. Для моделирования был использован пакет STATISTICA Neural Networks. В это пакете было проведено два эксперимента: обучения нейросети на данных за 1997-2005 гг. прогнозирование на 2006-2007 г.г.; обучение нейросети на данных 1997-2006 г.г. и прогнозирование на 2007-2008 г.г. и проверка обоих экспериментов, по имеющимся данным.

Для обучения многослойных персептронов в системе STATISTICA Neural Networks реализован, прежде всего, метод обратного распространения ошибки (Backpropagation) – с изменяющимися во времени скоростью обучения и коэффициентом инерции. Кроме того, использовались алгоритмы второго порядка – методы сопряженных градиентов и Ливенберга-Маркара. Непосредственный прогноз получается прогоном наблюдений через нейронную сеть – строится проекция временного ряда. Задав проекцию на 24 наблюдения (2 года) можно получить удлинение временного ряда.

Результаты первого эксперимента (прогноз на 2006-2007 г.г.) можно считать вполне приемлемыми (об этом можно судить по графику остатков, который близко расположен к прямой проведенной под 45 градусов к оси OX). Прогноз ряда свидетельствует о стабилизации объемов реализации продукции на уровне 2005 года в течении ближайших 2-х лет при сохранении сезонных месячных колебаний.

Результаты второго эксперимента (прогноз на 2007-2008 г.г.) нельзя считать полностью приемлемыми, так как спрогнозированные показания на конец 2008 года сильно отличаются от реальных. Это объясняется глобальным экономическим кризисом, потому что возможность его появление используемая модель не может просчитать.

В результате эксперимента выявлено, что использование нейронных сетей в анализе временных рядов имеет смысл в тех случаях, когда: исходный ряд представлен достаточно большим количеством переменных, нет возможности выявить цикличность, не предполагается каких-либо существенных изменений факторов, которые могут повлиять на ряд, необходимы как наиболее точные результаты анализа.

Список литературы

1. Калан Р. Основные концепции нейронных сетей.: пер. с англ. М.: ИД "Вильямс", 2001. – 288 с.
2. Сайт Государственного комитета статистики Украины – http://www.ukrstat.gov.ua/.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Верес Ю.О.
НУ "Львівська політехніка"

Розв'язання задачі управління запасами в системах розподілу обмежених ресурсів

Управління запасами – це функціональна діяльність, ціллю якої є забезпечення при мінімальних затратах на зберігання запасів та організацію постачань безперебійності виробництва [1].

При постановці задачі управління запасами, ми припускаємо, що обсяги ресурсів збалансовані з попитом за даний період, тобто [2, 3]

$$\sum_{i=1}^{I}\int_0^T \rho_i(t)d\tau \geqslant \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\int_0^t U_{ij}(\tau)d\tau + \sum_{i=1}^{I}\sum_{p=1}^{P}\int_0^t V_{ip}(\tau)d\tau, \quad 0 \leqslant t \leqslant T.$$

Це означає, що для будь-якого моменту часу сумарний попит може бути задоволений сумарним обсягом наявних ресурсів. Або щонайменше

$$\sum_{i=1}^{I}\int_0^T \rho_i(\tau)d\tau = \sum_{j=1}^{J}\int_0^t v_j(\tau)d\tau, \quad 0 \leqslant t \leqslant T.$$

Може статися, що сумарний попит споживачів не може бути задоволений, тобто

$$\sum_{i=1}^{I}\int_0^t \rho_i(\tau)d\tau < \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\int_0^t U_{ij}(\tau)d\tau + \sum_{i=1}^{I}\sum_{p=1}^{P}\int_0^t V_{ip}(\tau)d\tau, \quad 0 \leqslant t \leqslant T.$$

У цьому випадку в функціонал цілі доцільно ввести доданок, що відображає втрати від недоотримання j-м споживачем одиниці ресурсу.

Для розв'язання загальної задачі критерій якості має вигляд:

$$Q(U) = f(U,V,W) + \phi(x) + \psi(\rho) \to \min\,.$$

Для розв'язання такої задачі передбачається ітеративний процес:

0-й етап (попередній етап). Це етап розв'язання детермінованої задачі. Розв'язується задача узгодження попиту ресурсів за обсягом і часом. У результаті розв'язку цієї задачі отримаємо сумарний попит, збалансований на весь період планування з ресурсами, передбаченими для споживання. Якщо на даному етапі баланс недосяжний то переходимо на етап 1 – розв'язок задачі розподілу обмежених ресурсів.

1-й етап. Розв'язується задача координації рівнів запасів. Вектор наявного ресурсу $\rho_{ir}^{(0)}$ вважається заданим. На цьому етапі знаходимо оптимальні (в першому наближенні) плани постачань (комплекти) $U_{ijr}^{(1)t}, V_{ipr}^{(1)t}, W_{pjr}^{(1)t}$.

2-й етап. На основі плану розв'язується задача оптимізації планів випуску продукції.

На цьому ітерація закінчується. Перевіряємо, чи співпадають із заданою точністю значення критерію якості двох послідовних ітерацій. Якщо умова виконується, то процес завершено, інакше перехід на 1-й етап з новим значенням вектора наявного ресурсу.

З практичної ж точки зору навіть виконання однієї ітерації дає добре узгоджені між собою плани випуску і постачання.

Література

1. Модели и механизмы распределения затрат и доходов в рыночной экономике / Бурков В.Н., Горгидзе И.И., Новиков Д.А., Юсупов Б.С. – М.: ИПУ РАН, 1996. – 61 с.
2. Хруцкий Е.А. Оптимизация хозяйственных связей и материальных запасов (вопросы методологии) / Хруцкий Е.А., Сакович В.А., Колосов С.П. – М. : "Экономика", 1977. – 263 с.
3. Хруцкий Е.А. Оптимизация хозяйственных связей и материальных запасов / Хруцкий Е. А. – М. : "Экономика", 2004. – 264 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вікторов Є.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки

Каскадна нео-фаззі нейронна мережа та її навчання в режимі реального часу

Сьогодення для вирішення широкого класу задач, пов'язаних із обробкою інформації, широко використовуються штучні нейронні мережі (ШНМ), завдяки їх універсальним апроксимуючим властивостям, а також здатності до навчання. Традиційно під "навчанням" розуміється процес налаштування вагових коефіцієнтів мережі [1], але для того, щоб покращити точність рішення конкретної задачі, можна налаштовувати також її архітектуру – кількість штучних нейронів у кожному з шарів та кількість шарів. Існують два підходи до налаштування архітектури ШНМ: конструктивний та деструктивний, причому з обчислювальної точки зору конструктивний підхід є більш привабливим. В його межах можна виділити каскадні нейронні мережі, а особливо каскадно-кореляційну архітектуру Фальмана-Лєб'єра (CasCorLA) [2], як найбільш характерного та вдалого представника цього класу.

В [3] нами було запропоновано використовувати в CasCorLA нео-фаззі нейрони замість елементарних персептронів Розенблатта у якості вузлів, що сприяло покращенню апроксимуючих властивостей мережі, значному підвищенню швидкості її навчання, а також вдалось уникнути одного з основних недоліків ШНМ – неінтерпретовності результатів, що здобуваються на виході мережі. Отримана каскадна нео-фаззі нейронна мережа по суті реалізує багатошаровий нечіткий вивід, що дозволяє представити формування вихідного сигналу мережі за допомогою множини нечітких "IF-THEN" правил.

Під час використання ШНМ для вирішення практичних задач часто виникає ситуація, коли прогноз на наступний момент часу потрібен майже з самого початку функціонування нейронної мережі. Класичні алгоритми навчання не дають можливості отримати такий результат, а використання адаптивних алгоритмів, що працюють у режимі послідовної обробки інформації у багатьох випадках приводить до значного погіршення якості прогнозу, порівняно з прогнозом, отриманим після навчання мережі у пакетному режимі за допомогою МНК. В доповіді пропонується алгоритм навчання каскадної нео-фаззі нейронної мережі, що здатний працювати в реальному часі, починаючи з першого вхідного вектора сигналів. До того ж вищезазначена процедура навчання дозволяє налаштовувати вагові коефіцієнти мережі під час роботи з нестаціонарними даними, тобто коли параметри рішення невідомим чином змінюються з часом.

За результатами експериментів, отриманих в ході імітаційного моделювання, можна зробити висновки, що запропонований алгоритм навчання каскадної нео-фаззі нейронної мережі є ефективним й дозволяє досягати значної точності апроксимації та прогнозування суттєво нелінійних процесів.

Література

1. Haykin S. Neural Networks. A Comprehensive Foundation. - Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1999. – 864 p.
2. Fahlman S. E., Lebiere C. The cascade-correlation learning architecture // Advances in Neural Information Processing Systems. Ed. D. S. Touretzky. – San Mateo, CA: Morgan Kaufman. – 1990. – P. 524–532.
3. Бодянский Е.В., Викторов Е.А. Архитектура каскадной нео-фаззи нейронной сети. – Сб. трудов IV международной школы-семинара "Теория принятия решений". – Ужгород, УжНУ, 2008. – С. 22–23.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

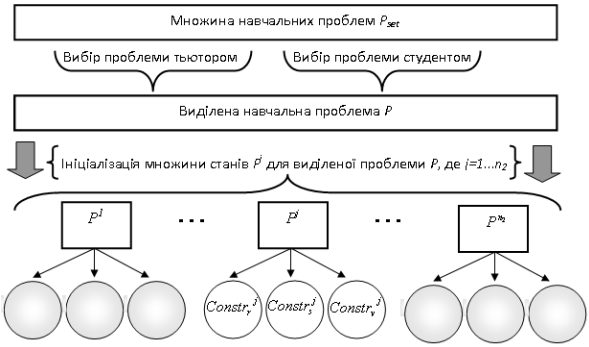
Вовк Р.Б.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Модель навчальної системи на основі підходу задоволення обмежень

Основним завданням в області розробки інтелектуальних навчальних систем є побудова комп'ютерних аналогів індивідуального навчання (тьюторів) [1]. Нехай задано деяку поточну навчальну проблему P, із бази даних навчальних проблем тьюторної системи $P_{\text{set}} = \{P_i\}$, $i = 1, \ldots, n_1$, що має j станів, $P = \sum_j P^j$, $j = 1, \ldots, n_2$.

Означення 1. *Обмеженням для стану j проблеми P, P^j будемо вважати впорядкований триплет* $[\text{Constr}_r^j, \text{Constr}_s^j, \text{Constr}_v^j]$, *де* Constr_r^j *є релевантним обмеженням із множини накладених обмежень* $\text{Constr}_{\text{set}}^{P^j}$ *на поточний стан проблеми,* $\text{Constr}_{\text{set}}^{P} = \{\text{Constr}_k^{\{P^j\}}\}$, $k = 1, \ldots, n_{\text{constr}}$, *де* n_{constr} *– кількість накладених обмежень на множину рішень навчальних проблем* $\text{Solution}_{\text{set}}^{P_{\text{set}}}$, Constr_s^j *є обмеженням, що задовольняється і* Constr_v^j *– є обмеженням, що порушується.*

Constr_r^j використовується для ідентифікації класу еквівалентності Class^E або класу станів проблеми $\text{ClassR}^{\{P^j\}}$ в якому обмеження Constr_r^j є релевантним (тобто має безпосереднє відношення до послідовності побудови коректних рішень), $\{\text{Solution}_{\text{set}}^{\text{Correct}}\}_l \subset \text{Solution}_{\text{set}}^{P_{\text{set}}}$), для $l = 1, \ldots, n_3$, і для деякого значення l існує співпадання $\{\text{Solution}_{\text{set}}^{\text{Correct}}\}_l = \left[\text{Solution}_{\text{set}}^{P^j}\right]_{\text{IDEAL}}$ коректного рішення з *ідеальним*. Constr_s^j ідентифікує клас релевантних станів $\text{ClassS}^{\{P^j\}}$ в якому Constr_s^j задовольняється, а Constr_v^j ідентифікує клас релевантних станів $\text{ClassV}^{\{P^j\}}$ в якому Constr_v^j порушується.



Оскільки теоретичний принцип, що базується на теорії представлення та обробки обмежень, стверджує, що кожне релевантне обмеження повинне задовольнятися або порушуватися, то на множинному рівні матимемо $\text{ClassR}^{\{P^j\}} = \text{ClassS}^{\{P^j\}} \cup \text{ClassV}^{\{P^j\}}$. З другого боку, для поточного стану проблеми P^j існує деяка множина не релевантних обмежень (таких, що не мають синтаксичного та семантичного відношення до поточного рішення проблеми), які утворюватимуть клас еквівалентності $\text{Class}\overline{R}^{\{P^j\}}$, в якому обмеження $\text{Constr}_{\overline{r}}^j$ є не релевантними. Кожне обмеження специфікує властивість предметної області яка повинно задовольнятися всіма коректними рішеннями $\text{Solution}_{\text{set}}^{\text{Correct}}$. Представлена модель формалізує основні елементи архітектури навчальної системи на основі обмежень та стане прототипом веб-базованої реалізації тьютора для вивчення мов програмування на основі аналізу типових помилок студентів.

Література

1. Ohlsson S. Constraint-based student modeling // In: Greer J.E., McCalla G. (Eds): Student modeling: the key to individualized knowledge-based instruction. – 1994. – P.167–189.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Войлов А.Ю.
ВУНУ им. В. Даля; НИПКИ "Искра", г. Луганск

Применение вейвлет анализа для обработки данных сцинтилляционной гамма спектрометрии

Известно, что при спектрометрии разных видов излучений регистрируемый спектр представляет собой свертку дискретных спектральных линий с аппаратной функцией. При исследовании сложных источников или комбинаций источников с большим количеством гамма линий неминуема их суперпозиция, которая дает в спектре некоторое количество неразрешимых мультиплетов, что существенно затрудняет или делает невозможным идентификацию и оценку активности изотопов [1]. Кроме того, задание различения линий усложняется наличием аддитивного статистического шума. Для поиска и разделения мультиплетов пиков полного поглощения в спектре предложено использовать методы вейвлет анализа.

Известный факт, что спектральные линии в гамма-спектрах, регистрируемых детектором сцинтиллятор – ФЭУ имеют колоколообразную форму, что приводит к необходимости выбора вейвлетов, способных выделить особенности и составляющие компоненты спектра. Как наиболее подходящие для данной задачи обработки гамма -спектров были выбраны функции семейства гауссовых вейвлетов, или вейвлеты с нулевыми моментами (VMWF, Vanishing Momenta Wavelet Family) [2,3]. Функции семейства гауссовых вейвлетов представляют собой производные гауссиана:

$$\psi(x) \equiv g_n(x) = (-1)^{n+1} \frac{d^n}{dx^n} \exp\Big(-\frac{x^2}{2}\Big), \quad n > 0. \tag{1}$$

Для проведения практических расчетов по анализу реальных гамма-спектров, зарегистрированных сцинтилляционным спектрометром использовался гауссов вейвлет второго порядка $g_2(x)$ в качестве анализирующего вейвлета.

Разработанные алгоритмы прошли апробацию на экспериментальных и модельных данных. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Вейвлет-анализ предоставляет широкие возможности для анализа спектров, регистрируемых сцинтилляционными спектрометрами.
2. Применение особого класса вейвлет-функций таких, как гауссовы вейвлеты позволяет анализировать структуру спектров и их компонентов на различных уровнях детализации.
3. Вейвлет-производная спектрометрия является мощным инструментом для разделения интерферирующих пиков и определения их параметров, что есть основа для успешной идентификации гамма-излучающих нуклидов.
4. Вейвлет-фильтрация обеспечивает эффективную очистку гамма-спектров от статистических шумов.

Список литературы

1. Кочергин А.В. Методы и алгоритмы повышения точности и разрешающей способности полевых гамма спектрометров-радиометров / Сборник Второго Международного Форума "Физическая ядерная безопасность – меры противодействия актам ядерного терроризма" – Киев, 2007г. – с.141–148.
2. G. Ososkov. Contemporary methods of data processing in experimental physics. Письма в ЭЧАЯ, 2008,т.5, №3(145), – с.310–320.
3. Галимуллин Д.З. Разделение сложных сигналов с помощью вейвлет-производной спектрометрии и биспектрального анализа / Автореферат дисс. на соискание ученой степени к.ф.м.н. Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина. Казань, 2006. – с.16.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Войтенко О.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование нечетких нейронных сетей для прогнозирования курса акций. Сети ANFIS и TSK

На сегодняшний день внимание многих исследователей привлекают проблемы принятия решений в условиях неопределенности и неполноты исходных данных. Перспективным аппаратом в решении таких проблем является аппарат нечетких множеств и отношений, а также создание нейронных сетей, основанных на системах нечеткого логического вывода. Системы нечеткого логического вывода позволяют формализовать нечеткие экспертные знания, тем самым позволяют решать задачи прогнозирования, классификации, распознавание образов в условиях неполноты информации.

Алгоритм нечеткого логического вывода базируется на основе знаний, формализированных в виде совокупности нечетких предикатных правил. Общий логических вывод осуществляется в четыре этапа:

- *введение нечеткости* – изначально заданные функции принадлежности входных переменных применяются к фактическим значениям входных переменных;
- *логический вывод* – определяется заключение каждого правила для вычисленных на 1-м этапе, значений истинности каждой входной переменной. Обычно используется операция min (минимум) или prod (умножение);
- *композиция* – полученные на 2-м этапе нечеткие подмножества объединяются вместе операцией max(максимум) или sum (сумма);
- *приведение к четкости* – зачастую используют центроидный метод.

Системы с нечеткой логикой имеют ряд недостатков: правила, формулируемые экспертами, могут быть противоречивы или неполны, функции принадлежности переменных системы могут несоответствовать реально моделируемым процессам. Для устранения этих недостатков необходимо использовать процедуры обучения систем.

Существует широкое разнообразии нейронных сетей с нечеткой логикой. Именно поэтому при решении задач прогнозирования актуален вопрос о выборе стукуры сети. Большой интерес представляют сети ANFIS и TSK. Сравнительный анализ работы этих сетей показывает их пригодность для решения практических задач.

Постановка задачи прогнозирования:

для проверки работоспособности сетей проводятся экспериментальные исследования по прогнозированию курса акций и значения индекса РТС на классическом рынке фондовой биржи "Российская торговая система". Цены, формирующиеся на классическом рынке фондовой биржи РТС, являются общепризнанным ориентиром для инвесторов, совершающих операции с российскими акциями, и являются базой расчета главного индикатора фондового рынка России – индекса РТС.

Для обучения используется выборка из ежедневных значений показателей курса акций и значений индекса РТС за период с 01.02.2008 по 31.06.2008. В качестве оценки работоспособности определенной сети используется показатели отклонения фактических значений курса акций или индекса РТС от значений, полученных экспериментальным путем, а также время обучения нечеткой сети. Сравнивая эти показатели для сетей ANFIS и TSK можно делать выводы об эффективности алгоритмов обучения и целесообразности использования систем с нечеткой логикой для прогнозирования в финансовой сфере.

Список литературы

1. Зайченко Ю.П. Нечеткие методы и модели в интеллектуальных системах. – Киев, Слово, 2008. – 344с.
2. Ярушкина Н.Г. Нечеткие нейронные сети // Новости искусственного интеллекта. – 2001, №36. – С. 47–51.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Волошина Н.А., Нестерчук Ю.Э.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Методы построения онтологических моделей образовательных стандартов Украины

Специалисты в области информационных технологий превратили понятие онтологии во вполне практический инструмент для работы со знаниями. Для них онтология представляет собой документ или файл, который формально описывает взаимосвязи между объектами и свойства объектов конкретной предметной области (ПрО).

В рамках проекта по разработке "Онтологического портала менеджмента и оценки национальных ресурсов Украины в области образования и науки", выполняемого кафедрой Искусственного интеллекта Харьковского национального университета радиоэлектроники, ставится задача: разработать онтологию предметной области – образовательные стандарты образования ОПП и ОКХ.

Реализация в Украине положений Болонской декларации, в том числе, из разработки и утверждения новых отраслевых стандартов высшего образования, предполагает переход к новому поколению отраслевых стандартов высшего образования, на основе компетентностного подхода, что, несомненно, является необходимым этапом на пути реформирования системы образования в Украине. ОКХ и ОПП – составляющие отраслевого компонента системы образовательных стандартов для высшей школы, по сути, стандарта достижений, служат информационной базой для разработки ее вузовского компонента – стандарта содержания.

Компонент самого "верхнего" уровня этой системы называется государственным стандартом, в его состав входит перечень направлений и специальностей, по которым в Украине ведется подготовка специалистов с высшим образованием. Онтология образовательных стандартов ОПП и ОКХ получила определенную структуру, состоящую, из двух блоков: таксономии и набора логических свойств предметной области и правил вывода.

Базовая составляющая онтологии – таксономия – определяет классы объектов и взаимодействие между этими классами. Ключевыми понятиями здесь являются понятия подкласса, суперкласса и наследования. Так в онтологии образовательного стандарта ОКХ в качестве класса определено понятие "Производственный функции", а его подклассом был определен класс "Виды функций". Средствами семантического программирования классы определяются как подмножества наследственно-конечной надстройки, обладающие специальными качествами.

Основные задачи, успешно решаемые на базе онтологий, включают предоставление знаний для вывода информации, которые соответствуют запросу пользователя; фильтрация и классификация информации; индексирование собранной информации; организация общей терминологии, которой могут пользоваться программные агенты и пользователи.

Список литературы

1. Петренко В.Л. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи стандартів вищої освіти / В.Л.Петренко // Вища освіта. – 2003. – № 10. – 82 с.
2. Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness. "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology". Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Виклюк Я.І.
Національний університет "Львівська політехніка"

Дослідження функціональних аналогій між термодинамічними показниками кристалів та параметрами соціально-економічних систем

Питання планування та моделювання розвитку соціально-економічних систем різного рівня є актуальним. Сучасна математична теорія здатна пояснити минулі кризові явища, однак вона не показує погані результати при прогнозуванні майбутнього розвитку даних систем. У сучасних умовах глобалізації й інтеграційних процесів з'являються нові фактори та закономірності, які не враховує сучасна математика.

Перспективними напрямками розв'язку цієї проблеми традиційно вважаються міждисциплінарні дослідження, що проводяться на стиках декількох наук. Вони дозволяють сформулювати єдиний понятійний апарат, порівняти методи дослідження й аналізу, визначити стан конкретної науки в порівнянні зі сферами знань. Широке застосування в кінці 90-х років методів, апробованих у фізиці, для моделювання соціально-економічних явищ, призвело до формування нового напрямку в науці – "економічна фізика" [1].

В роботі моделювався розвиток соціально-економічних систем методами фрактального росту кристалів.

Встановлена структурна, контекстна та функціональна аналогія між фізичними фракталами та соціально-економічними системами. Запропоновано метод моделювання випаровування в процесі росту кристалу.

Врахування процесу випаровування дозволило пояснити основні економічні явища, які спостерігаються в реальних соціально-економічних системах. Зокрема, в процесі еволюції спостерігається точка стагнації, після якої зменшується рівень загальної конкуренції відкритої системи, що підтверджує факт самоорганізації системи.

За допомогою комп'ютерних експериментів встановлено, що явище випаровування є невід'ємним процесом у динаміці розвитку соціальних систем. Тому нехтування цим явищем призводить до невірних результатів.

Встановлена функціональна аналогія між ентропією кристалу та середнім рівнем конкуренції соціально-економічної системи, а також між кінетичною енергією та рівнем конкуренції.

Показано, що початкова структура базової інфраструктури – підйомник, готель, комплекс, завод тощо, в процесі розвитку практично не змінюється. Навколо нової соціально-економічної системи швидкими темпами, хаотично наростає середній і малий бізнес. Згодом, у процесі занепаду та зародження елементів бізнесу навколо атрактору з'являються вулиці, квартали, дороги й інші елементи інфраструктури, що впорядковують цю систему, мінімізуючи хаос і конкуренцію. Ці процеси спостерігаються для всіх рівнів конкуренції та конкурентоспроможності.

Література

1. Edward Jimenez, Douglas Moya Econophysics: from Game Theory and Information Theory to Quantum Mechanics // Physica A – 2005. – №248. – p. 505–543.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гаврищук М.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Применение нейронных сетей в задачах кластеризации

В повседневной жизни часто встречаются задачи, которые с трудом представляются в математической форме. Одна из таких задач, это задача извлечения данных, критерии отбора которых заданы нечетко. Например, задача предсказания банкротств. Предположим, что нами собрана информация о деятельности нескольких десятков банков за некоторый период. Мы знаем, какие банки обанкротились, какие увеличили свой капитал, у каких отозвали лицензию, какие остались стабильно работать. И на основе этой информации нам необходимо определить, в какой банк стоит вкладывать средства. Для этого необходимо решить задачу анализа рисков вложений.

С одной стороны, эту задачу можно решить довольно просто, так как у нас собрана достоверная информация о деятельности этих банков, но информация, которой мы владеем, описывает прошедший период, а нам необходимо знать, что будет в дальнейшем. Для решения этой задачи хорошо применимы методы математической статистики, но в случае с малым размером выборки, они не дают гарантированного результата. Можно использовать нейросети, обученные на основе полученных данных, что даст нам возможность спрогнозировать деятельность банков в будущем.

Но эти методы решают задачу без поиска закономерности между обанкротившимися банками, хотя если они обанкротились, то очевидно, что некая закономерность между ними есть. Для поиска этой закономерности и используются методы кластерного анализа – разбиение заданного множества на непересекающиеся подмножества по некоторому признаку.

Существует множество алгоритмов решения задач кластеризации, но почти все они решают задачу, когда признаки, по которым проходит разделение, известны. А что делать, когда признаки заранее неопределенны? Эффективное решение этой задачи возможно только с применением нейронных сетей, основанных на методах обучения без учителя. Наиболее часто используются самоорганизующиеся карты Кохонена. Как они работают?

Для начала определяем объект (в нашем случае это банк, хотя эта методика подходит для решения множества задач) и ряд параметров описывающих его состояние. Эти параметры часто имеют числовую форму или могут быть к ней приведены. Следующим шагом упрощающим восприятие полученной информации будет нормирование этих параметров. На основе проделанной работы становиться возможным запуск карт Кохонена.

Результатом работы карт Кохонена будет разбиение нашего множества на подмножества, что и будет решением задачи кластеризации. Совместив полученные результаты с информацией о том, какие объекты нас удовлетворяют, а какие нет (в нашем случае какие продолжили стабильную работу), мы можем легко решить поставленную перед нами задачу анализа рисков.

Таким образом, мы пришли к определенным выводам. Использование алгоритмов кластеризации позволяет не только решить поставленную перед нами задачу с высокой долей достоверности, но также получить реальную информацию для дальнейшего анализа, что зачастую существенно упрощает нашу работу. А применение нейронных сетей в задачах кластеризации позволяет применять этот метод для решения намного большего класса задач с минимальными потерями в точности.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гаврищук С.В.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Застосування нейронечітких технологій для підтримки прийняття рішень з метою збільшення нафтовіддачі пластів

Прийняття ефективного рішення в нафтогазовій галузі має вирішальне значення, оскільки в його основі, зазвичай, лежать значні капіталовкладення. Водночас, робити це практично завжди доводиться в умовах невизначеності, нечіткості та неповноти знань про нафтогазовий об'єкт, оскільки "всі моделі пластів, необхідні для оцінки запасів та проектування розробки, будують на основі мізерної інформації, отриманої з окремих, обмежених по кількості, точок (свердловин) [1]".

За таких умов людське вміння приймати рішення доцільно доповнити системою підтримки прийняття рішень, побудованою з використанням нейронечітких технологій. На основі аналізу літературних джерел можна виділити такі основні особливості їх застосування у нафтогазовій справі [2]:

1. Нейромережі досить часто лежать в основі прогнозування показників розробки вуглеводневих родовищ, особливо при нетрадиційному розташуванні свердловин. Використання нейромереж вимагає достатньо великої кількості даних та, іноді, часу для їх навчання, проте, вони є ефективним засобом вирішення задач, для яких важко скласти явний алгоритм розв'язання.
2. Генетичні алгоритми широко застосовуються як альтернативні засоби для вирішення різноманітних задач оптимізації розробки нафтових і газових родовищ. І хоча сама постановка задачі в їх термінах не дає можливості проаналізувати статистичну значимість рішення, отриманого з їх допомогою, сила генетичного алгоритму полягає в його здатності маніпулювати одночасно багатьма параметрами, що для даної предметної області має важливе значення.
3. Найбільш поширеним застосуванням нечіткої логіки як методології вирішення нафтогазових задач пов'язане з тим, що вона дозволяє маніпулювати в процесі моделювання мінімальним набором закономірностей. При цьому відбувається врахування інтуїції та досвіду експерта. Крім того нечітка база знань може бути легко сформована досвідченим фахівцем, оскільки вона являє собою сукупність висловлювань природною мовою. Отже, на засадах нечіткої логіки можна створювати формалізовану модель, враховуючи як кількісні, так і якісні показники.

Таким чином, нечітка логіка, штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми дозволяють ефективно працювати з невизначеністю, нечіткістю і неповнотою знань про нафтогазовий об'єкт. Тому підсумком даної роботи можна вважати висновок про доцільність поєднання їх можливостей для створення інформаційної системи, яка дозволятиме приймати ефективні рішення при виборі раціональної системи заводнення родовищ з метою збільшення нафтовіддачі пластів.

Література

1. Сургучев М.Л. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов. – М. : Недра, 1985. – 308 с.
2. Гаврищук С.В., Юрчишин В.М. Дослідження особливостей застосування нейронечітких технологій у нафтогазовій справі // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2009. – № 1, Ч. 1, Т. 1. – С. 126–129.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гайворонская А.В., Подладчиков В.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Аналитическое решение задачи о построении оптимального портфеля инвестора по критерию отношение доходности к риску

Одной из основополагающих работ по теории оптимального портфельного инвестирования является работа Гарри Марковица 1959 года. В этой работе проблема выбора портфеля ценных бумаг рассматривается на основе подхода "доходность-риск".

Оптимальный портфель синтезируется на основе гипотезы о нормальном распределении доходности активов по критерию минимизации риска портфеля. В качестве меры риска выбирается дисперсия портфеля или его стандартное отклонение, такой выбор имеет и существенные недостатки, связанные с тем, что риск может увеличиваться и с ростом доходности. От этого недостатка свободен критерий максимизации доходности к риску, то есть этот критерий будет тем больше, чем больше ожидаемая доходность и чем меньше риск. В литературе были предприняты попытки построения оптимальных портфелей по этому критерию, однако все решения были основаны на применении численных методов.

В данной работе представлено аналитическое решение задачи построения оптимального портфеля по критерию максимизации отношения доходности к риску. Так как критерий задачи нелинейный, то нахождение экстремума прямыми методами в аналитическом виде очень затруднено. В работе предлагается искать ожидаемую доходность портфеля максимизирующую доходность данного портфеля, при этом используя аналитическое представление области выбора инвестора. После ряда эквивалентных преобразований приходим к задаче минимизации функции одного аргумента по ожидаемой доходности. На последующих этапах был найден риск портфеля и его структура

$$\sigma_p^2 = \frac{\sqrt{\alpha_{22}}}{|\alpha_{12}|}, \quad x^* = \frac{v^{-1}m}{\alpha_{12}},$$

σ_p – риск портфеля;
v – положительно определенная ковариационная матрица доходности;
m – вектор ожидаемой доходности.
Важной ролью при построении оптимального портфеля является выражение

$$ZN = \alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{12}^2,$$

α_{ij} – коэффициенты Марковица.

В работе доказано, что $ZN > 0$ и на основании этого факта показано, что критерии отношения доходности к риску больше соответствующего критерия с минимальным глобальным риском. Найдено отношение доходности к риску и показано, что в точке оптимума этот критерии превышает оптимум портфеля с минимальным глобальным риском. Показано совпадение результатов полученных численными методами и предлагаемым аналитическим решением. Приведены экспериментальные результаты.

Список литературы

1. Малюгин В.И. Рынок ценных бумаг: количественные методы анализа. – М: Дело, 2003. – 200 с.
2. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: Расчет и риск. – М.: Инфра-М, 1994. – 325 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гальчевская И.В., Рыжикова Д.Д.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Прогнозирование финансовых рынков с использованием искусственных нейронных сетей

Финансовые рынки последние десять лет переживают период бурного развития и глобализации связей. Наряду с крупными национальными фондовыми, фьючерсными, валютными биржевыми рынками, появились рынки мирового масштаба. Типичный современный финансовый рынок FOREX, например, сегодня представляет собой всемирную сеть банков, инвестиционных фондов и брокерских домов, которая включает в себя связанную компьютерную инфраструктуру, обслуживающую клиентов, торгующих валютами, заключающих спекулятивные сделки для того, чтобы получить прибыль от ежесекундно изменяющихся курсов валют. Известно, что около 99% всех сделок на финансовых рынках – спекулятивные, т.е. заключаемые исключительно с целью извлечения прибыли по схеме "купить дешевле – продать дороже". Все они основываются на прогнозировании котировок участников рынка. Для эффективного анализа рынка необходимо соответствующие современные экономико-математические методы.

Для прогнозирования и анализа финансового рынка были выбраны исскуственные нейронные сети (ИНС). Отличие этого подхода от стандартных состоит в том, что он позволяет сделать систему самообучаемой, что особенно важно для трудноформализуемых задач. Благодаря возможности работы с "зашумленными" данными система получается гибкой и, хотя обычно не решает задачу со 100%-ной точностью, может принести значительную прибыль для приложений финансовой сферы. Сегодня на рынке присутствует достаточное количество программ, реализующих нейросетевые подходы для решения задач прогнозирования. Однако, не всегда они учитывают все потребности пользователей. Поэтому имеет смысл разрабатывать собственную систему прогнозирования.

На основе программного средства C++ Builder 6.0, в качестве примера, была спроектированы искусственная нейронная сеть, которая решает проблему классификации задач. Идея состоит в том, чтобы обучить ИНС так, что на входной образ она будет реагировать сигналом: "покупать", "продавать" или "ждать", таким образом, ИНС будет работать как классификатор рыночных ситуаций. В данном примере в качестве обучающего правила был разработан алгоритм, формирующий так называемый шаблон (карту) максимальной прибыли – MAXIMUM PROFIT PATTERN (MPP), который рассчитывается не по прошлым данным, а по будущим.

Результаты применения нейронных сетей для решения задач прогнозирования показали, что статическая нелинейная система может быть обучена так, чтобы выполнять анализ финансовых рынков и прогнозировать курсы валют. Из опыта, были получены результаты, на основе которых разработаны прибыльные стратегии торговли. Можно заключить, что работа по созданию собственной автоматизированной системы прогнозирования имеет перспективы и может быть продолжена.

Список литературы

1. Лиховидов В. Н. Фундаментальный анализ мировых валютных рынков: методы прогнозирования и принятия решений. – г.Владивосток – 1999 г. – 234 с.; ил.
2. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавания, управления, принятия решений. – М.: Финансы и статистика, 2004 г. – 176 с.; ил. - (Прикладные информационные технологии).
3. Хайкин, Саймон Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с анг. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 11104 с.: ил. – Парал. тит. англ.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гаць Б.М.
Чернівецький торговельно-економічний інститут; Київський національний торговельно-економічний університет

Імітаційне моделювання роботи туристичного комплексу на прикладі грошових потоків

Кожна соціально-економічна система має певний набір потоків, серед яких інформаційні, грошові, рекреаційні, транспортні. Дані потоки характеризуються певною ймовірністю, невизначеністю [1]. Прикладом такої системи може слугувати туристичний комплекс, робота якого носить замкнутий, циклічний характер.

Метою даної роботи є:

1. змоделювати роботу туристичного комплексу через представлення його грошових потоків, так як вони є найбільш визначеними;
2. змоделювати різні шляхи оподаткування прибутку туристичного комплексу і порівняти відрахування до бюджету при різних податкових системах;
3. визначити період виходу туристичного комплексу на максимальний прибуток при різних системах оподаткування.

Вхідними параметрами виступали початкові інвестиції, рентабельність, собівартість, вихідні параметри – величина прибутку комплексу і величина податкових відрахувань. Місткість туристичного комплексу є обмеженою, таким чином кількість рекреантів, які здатен прийняти комплекс також обмежена. Тому величина нарощеного прибутку поступово збільшується і доходить до певної точки насичення.

В результаті проведених комп'ютерних експериментів показано, що максимальний прибуток туристичний комплекс отримує швидше при спрощеній системі оподаткування (10 відсотків суми виручки від реалізації продукції). Величина прибутку залежить від рентабельності, чим вищою вона є, тим більшою буде величина прибутку і меншим буде термін виходу на максимальну межу насичення.

Податкові надходження залежать від вибору системи оподаткування. Більше податків надходить до бюджету при звичайній системі оподаткування 25%. Для туристичного комплексу навпаки, більший прибуток отримується при спрощеній системі оподаткування. Але і держава, і власники туристичного комплексу зацікавлені в підвищенні ефективності роботи комплексу, оскільки при високій рентабельності і зниженні собівартості продукції держава отримує більші податкові надходження навіть при сплаті єдиного податку.

Для отримання більших надходжень держава також має інвестувати в розвиток інфраструктури туристичного комплексу. Оскільки величина доходу підприємства (що є базою для оподаткування) залежить від рентабельності, то підприємству не вигідно самотужки розвивати інфраструктуру (будівництво доріг, облаштування прилеглих територій, газифікація, електрифікація). Це призведе до зниження рентабельності підприємства і зменшення податкових надходжень. Вклавши гроші в розвиток інфраструктури держава підтримає розвиток туристичного бізнесу і поступово вкладені кошти почнуть повертатись через податкові відрахування. Проте для держави вигідніше переводити підприємства на звичайну систему оподаткування при її пайовій участі в розбудові інфраструктури туристичної галузі. При чому перехід з спрощеної на звичайну систему оподаткування повинен проходити на взаємовигідних умовах. Тоді держава поступово поверне затрати, а туристичний комплекс буде отримувати більший прибуток.

Література

1. Бенькович Е.С., Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Практическое моделирование динамических систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.: ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гоголев А.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Автоматическая категоризация товаров

Данная работа посвящена конкретной задаче автоматической категоризации, а именно категоризации товаров. Решением задачи является алгоритм, выбирающий для входящих товаров правильную категорию из заранее заданного множества категорий и предварительно обученный на тренировочном множестве. К примеру, алгоритм должен определить что товар "Nokia 6300 red" принадлежит категории "Мобильные телефоны", а товар "Canon EOS 350D" принадлежит категории "Цифровые фотоаппараты". Решение данной проблемы востребовано интернет-каталогами товаров, как отечественными (http://price.ua), так и зарубежными (http://pricegrabber.com). Что позволяет говорить об актуальности этой задачи.

В качестве решения проблемы были опробованы два алгоритма: наивный байесовский классификатор и метод опорных векторов с линейным ядром (LSVM: linear support vector machine). Оба алгоритма были обучены на тренировочном множестве (130281 товаров), заранее распределенным по десяти (10) категориям и протестированы на тестовом множестве (4541 товаров). Чтобы испытать алгоритмы и сделать выводы об их эффективности в приложении к данной задаче, были проделаны следующие шаги:

1. Преобразование тренировочного множества в форму понятную алгоритму.
2. Обучение алгоритма.
3. Тестирование алгоритма.

Остановимся подробней на первой части. Необходимо преобразовать названия товаров из тренировочного множества в какую-то численную информацию, чтобы алгоритм мог с ними работать. Для этого на основе тренировочного множества было сформировано множество ключевых слов, мощностью 39271. Для каждого ключевого слова были посчитаны его частота в каждой категории. Для байесовского классификатора на основе частот были посчитаны вероятности, которые и использовались для категоризации товаров.

В случае метода опорных векторов, было построено метрическое пространство $\mathbb{R}^{39271}$, где каждой координатной оси соответствует ключевое слово. В этом пространстве, каждому товару из тренировочного множества была поставлена в соответствие точка. Координаты точки были подсчитаны на основе частот ключевых слов. На втором этапе с помощью метода опорных векторов пространство было поделено гиперплоскостями на области, каждая из которых является представлением категории. Далее следует третий этап, на котором подсчитываются координаты товаров (из тестового множества) в $\mathbb{R}^{39271}$. После чего можно посмотреть в какую область попал каждый из товаров. А поскольку каждой области соответствует категория, то становится понятно, какой категории товар принадлежит.

Перейдем к результатам тестирования алгоритмов. Процент правильно распознанных товаров (из тестового множества) в среднем на категорию для метода опорных векторов и для наивного байесовского классификатора равны 96.34% и 70.03% соответственно. Как видно из результата метод опорных векторов более эффективен, чем наивный байесовский классификатор.

Дальнейшие шаги исследования будут следующими: улучшить результаты метода опорных векторов, используя специальные алгоритмы для предварительного отбора наиболее релевантных ключевых слов (feature selection); посмотреть, как себя проявят в данной задаче деревья принятия решений. Отметим также, что применение метода опорных векторов с нелинейными ядрами нецелесообразно ввиду больших объемов информации. Дальнейшие тесты будут проводиться на базе данных содержащей приблизительно 900 тысяч товаров в 1200 категориях.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гоменюк О.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Теория игр и методология VAR в системах принятия решений в условиях рисков

Применение систем принятия решений позволяет провести качественный и количественный анализ экономических явлений, дать количественную оценку значения риска и рыночной неопределенности и выбрать наиболее эффективное решение.

Системы принятия решений в условиях риска разрабатываются и обосновываются в рамках теории статистических решений – разделе теории игр. Суть статистического метода заключается в том, что анализируется статистика потерь и прибылей, имевших место на данном или аналогичном предприятии, устанавливается величина и частота получения того или иного экономического результата и составляется наиболее вероятный прогноз на будущее.

В качестве функционала оценивания в матричной игре берутся значения VAR'а, рассчитанные на основе статистики денежных потоков компании. Таким образом, математические методы принятия решений будут основываться не на условной функции прибыльности, а напрямую на объединенной информации о риске и соответствующей прибыльности, что даст более точное решение.

С вероятностью X % наши потери не превысят Y долларов в течение следующих N дней. Неизвестная величина Y является VAR'ом. Она является функцией 2-х параметров: N – временного горизонта и X – доверительного уровня.

Нефинансовые корпорации используют технику VAR для оценки рискованности денежных потоков и принятия решений о хеджировании. Одной из трактовок VAR является количество незастрахованного риска, которое принимает на себя корпорация.

Применение в матричной игре с "природой" значений VAR в качестве функционала оценивания дает возможность при неизвестных вероятностях наступления рисков напрямую учитывать их при выборе оптимальной стратегии.

В работе предлагается решать задачу в следующей постановке. Определить оптимальную стратегию компании с учетом рисков. Математическая модель: игра двух лиц с нулевой суммой, где первый игрок – компания, второй – природа со стратегиями – рисками. В качестве платежной матрицы берутся значения наибольших потерь от данной стратегии при данном риске на заданном временном горизонте. Алгоритм решения: рассчитываются значения VAR, далее заполняется таблица игры, строки которой соответствуют возможным действиям, а столбцы – возможным состояниям системы (рискам), соответствующими рассчитанными значениями VAR'а.

Для выбора оптимальной стратегии возможно использование различных критериев: критерий Вальда, Байеса-Лапласа, Сэвиджа, Гурвица. Анализ и сравнение рассматриваемых критериев позволяет сделать следующие выводы. Критерий Вальда обеспечивает выбор осторожной стратегии. Критерий Байеса-Лапласа более оптимистичен, однако он предполагает большую информированность и достаточно длительную реализацию. Пользоваться критерием Сэвиджа можно лишь тогда, когда есть уверенность в том, что случайный убыток не приведет фирму к полному краху. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица устанавливает баланс между критерием Вальда и критерием Сэвиджа посредством выпуклой линейной комбинации.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гоменюк О.В., Тимощук О.Л., Шельвинский И.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Минимизация технических рисков в системе надежности электромеханических систем с использованием принципа минимакса

Один из подходов к решению проблемы надежности технических систем может быть реализован следующим образом: на первом этапе необходимо проанализировать и оценить технические риски в системе надежности в приложении к конкретной системе, в данном случае электромеханической; на втором этапе реализовать удобный и эффективный механизм принятия решений в условиях технических рисков.

Предполагается, что различные технические системы подвергаются опасности при возрастании нагрузки, если при этом будет превзойдён предел (например, прочности), произойдет их выход из строя.

Риск характеризуется случайной величиной R, зависящей от случайных значений x и y, соответствующих нагрузке и несущей способности. Суммарный риск в длинном ряду реализующихся w раз рискованных ситуаций оценим средним значением. При небольших значениях w для некоторой данной вероятности ошибки α можно рассчитать интервал $[\hat{R}^{(\alpha)}(w), \hat{R}^{(\alpha)}(w)]$, в который случайная величина $R(w)$ попадает с вероятностью $1-\alpha$. Далее находим плотность распределения вероятностей риска. Ограничимся важным для практики случаем, в котором риск наступает, когда нагрузка начинает превышать несущую способность

$$r(x) = \int_{y=-\infty}^{x} a(x,y) f_Y(y) dy.$$

Таким образом, величина $r(x)$ означает среднюю величину ущерба, когда для несущей способности имеет место плотность вероятности f_Y, а нагрузка принимает определённое значение x, причём $y \leqslant x$, т.е. $r(x) = E(A|Y < x)$. $A = a(X,Y)$ – случайные значения штрафной функции $a(x,y)$ в зависимости от случайных величин X и Y для нагрузки и несущей способности.

Далее составляется матричная игра с применением описанного выше механизма оценивания и анализа рисков. Таким образом, учитываются вероятности рисков при выборе оптимальной стратегии для минимизации ущерба в наступления рискованных ситуаций. В качестве критерия принятия решения в условиях неопределенности используется минимаксный критерий как основной принцип теории матричных игр.

Задача минимаксного критерия поставлена следующим образом: найти наилучшее решение максимизирующее возможную прибыль и минимизирующее возможный убыток. В нашем случае необходимо найти решение, которое минимизирует вероятность появления рисков, или, в случае наступления рискованных ситуаций, нанесенный ущерб.

Критерий заключается в следующем: 1) строится матрица стратегий минимизации рисков/ущерба; 2) строится матрица сожаления; 3) для каждой стратегии (в каждой строке) ищем максимальную величину сожаления и выбираем то решение (строку), максимальное сожаление которого минимально. Минимаксное решение соответствует стратегии, при которой максимальное сожаление минимально.

Так же при поиске оптимальных решений используются другие критерии теории игр: критерий Гурвица (компромиссный случай принятия решений), критерий Сэвиджа (правило максимакса, частный случай применения критерия Гурвица), критерий Байеса-Лапласа и прочие, причем выбор критерия зависит от конкретной ситуации.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Горбачук В.М.*[1], *Бігдан В.Б.*[2], *Чорний Ю.М.*[2]**
[1] *НТУУ "КПІ"*; [2] *Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України*

Методи аналізу та засоби підтримки регіональних взаємозв'язків фіскальної і монетарної політики

Прийняття бюджетно-податкових рішень стосується щоденної діяльності значної кількості осіб на кількох ієрархічних рівнях, формалізується задачами великої вимірності і складності, орієнтується на осіб, які готують проекти рішень на найвищих рівнях держави. Бюджетно-податкові та монетарні показники по-різному впливають на величину валового регіонального продукту (ВРП) у різних регіонах України. Ефективне регулювання міжбюджетних відносин потребує застосування методів системного аналізу.

В Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України створені моделі та програмні засоби для аналізу взаємозв'язків бюджетно-податкової та грошово-кредитної політики, для підтримки регулювання міжбюджетних відносин та прийняття фінансових рішень, основаних на реальних даних, що оприлюднюються офіційними джерелами.

Метою аналізу є формування бюджету економічного зростання України, вдосконалення системи оцінки результативності та ефективності регіональних трансфертів. Незважаючи на доступність монетарних даних України, існують проблеми планування грошово-кредитної політики та коливання цін. Підтримка прийняття фінансових рішень супроводжується генерацією, накопиченням, зберіганням, обробкою значних обсягів информації, а також зручним інтерфейсом користувача. Підтримується управління потоками даних у процесі підтримки прийняття бюджетно-податкових рішень.

Зібрані та згенеровани за відповідними шаблонами дані використовуються для побудови регіональних економічних моделей рівноваг реального та грошового ринків. Різні вхідні показники вимірюються різними державними установами з різною періодичністю.

Реалізовано сценарій порівняльного аналізу динаміки регіональних макроекономічних показників для супроводження бюджетного процесу в Україні. Проведено аналіз динаміки ВРП, бюджетних доходів, грошових мас, відсоткових ставок кожного з 26 регіонів України за 2000–2006 рр., продовжений по перше півріччя 2008 р. За розрахунками, сумарне збільшення сплачених податків населення на 62 млн. грн. (у цінах 2005 р.), при незначних змінах деяких регіональних трансфертів (до 2%), дало б приріст сумарного ВРП України у 2007 р. на порядок більший. Для мінімізації ризиків у розрахунках ідентифіковано 5 груп регіонів, для яких не пропонується змін податкових навантажень. Беручи до уваги можливі похибки спостережень і моделювання, пропоновані зміни дещо менші або більші, але в цілому подібний сценарій приросту ВРП, при незначних змінах податкових навантажень для певних регіонів, ілюструє обгрунтування деяких напрямів супроводження бюджетного процесу у розрізі територій. Збільшення (зменшення) податкового навантаження для регіону досягається зменшенням (збільшенням) трансфертів у регіон.

Після порівняно успішних відповідей України на макроекономічні виклики у новому тисячолітті постають питання економічної ефективності на рівнях регіонів і галузей. Відповіді на ці питання вимагають, перш за все, аналізу економічних показників регіонів. У доповіді демонструється процес настройки бюджетно-податкових навантажень регіонів, що сприяє актуальній задачі стабільного зростання сумарного ВРП України.

Література

1. Бігдан В.Б., Горбачук В.М., Чорний Ю.М. Програмні засоби прийняття рішень в задачах аналізу динаміки економічної ситуації регіонів // Проблемы программирования. – 2008. – № 1–2. – С. 742–748.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гриша С.М., Гнатенко Н.С.
НТУУ "КПІ" ФІОТ

Подолання фактору суб'єктивності на базі аналізу досвіду прийняття рішень

Суб'єктивність пронизує процеси прийняття рішень та є тим фактором невизначеності, що зумовлює викривлення інформації та знань, задіяних у прийнятті рішень, під час їх видобутку, обробки та застосування особами, що беруть участь у процесі. Найменш дослідженою назараз є суб'єктивність, пов'язана із усвідомленням, висловленням та формулюванням власних цілей, переваг та інтуїтивних знань ОПР, що спостерігається як розбіжність результатів застосування різних процедур видобутку та структурування знань про переваги [1]. Суб'єктивність такого типу зумовлює невизначеність при виборі моделей та процедур підтримки прийняття рішень. За [2] моделлю прийняття рішень є структура S', що аппроксимує вихідну структуру переваг S, отриману від ОПР, та дозволяє вирішити поставлену ЗПР, спосіб аппроксимації визначає процедуру прийняття рішення. Якість апроксимації базується на оцінці ступеню узгодженості аппроксимації S' із вихідною структурою S. Але якщо вихідна структура через зазначену суб'єктивність містить викривлену інформацію про реальні переваги експертів, то запропонована міра якості не може бути застосованна для об'єктивної оцінки моделі прийняття рішень. Для вирішення цієї проблеми в літературі запропоновано два підходи: у першому використовують ансамбль процедур та моделей підтримки прийняття рішень та обирають в якості аппроксимуючої структури лише співпадаючи частини структур, отриманих за різними методами [3]. Інший підхід базується на використанні засобів інтелектуального аналізу данних та відомий як парадигма "агреггації-дезаггрегації", що представляє ітеративний процес ідентифікації моделі за даними про вирішення типових ЗПР у минулому, тестування та оцінки її ОПР, та перегляду постановки задачи та первісних структур, з метою покращення якості апроксимації. Недоліком першого підходу є велика трудомісткість, а в другому важко зрозуміти, як само слід змінити вихідну структуру, щоб досягти побудови моделі оптимальної якості. Автори пропонують подолати ці недоліки поєднавши дві ідеї та застосовувати сукупності вихідних структур отриманих за допомогою ансамля процедур виявлення та формалізації переваг в рамках парадигми аггрегації-дезаггрегації. При цьому в ході індуктивної побудови моделі за данними про вирішення ЗПР у минулому мають бути відібрані такі компоненти структур, що дозволяють досягти максимального узгодження моделі із поведінкою ОПР. В якості моделі обрано функцію-індикатор переваг поліноміального вигляду, що дозволяє звести слабоструктуровану задачу прийняття рішень до задачі оптимізації. В якості методу індуктивної побудови моделі розроблено модифікацію алгоритму МГУА із ортогоналізацією за групами змінних, що дозволяє використати для оцінки якості апроксимації критерій узгодженності із властивостями звонішнього доповнення та здійснити пошук моделі із кращими екстраполяційними якостями. Застосування запропонованного підходу дозволить здійснити комплексне подолання фактору суб'єктивності та забезпечити можливість об'єктивної оцінки якості процедур та моделей підтримки прийняття рішень.

Література

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: "Логос", 2006. – 392 с.
2. Белкин А.Р., Левин М.Ш. Принятие решений: комбинаторные модели аппроксимации информации. – М: "Наука", 1990. – 160 с.
3. Roy B. La robustesse en recherche operationnelle et aide a la decision: une preoccupation multifacettes. // Annales du LAMSADE. – 2007, №7. – pp. 209 – 237.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гудаев О.А.
Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк

Графический язык роботов ARGET

Взаимодействие мобильных робототехнических систем с окружающими предметами вызывает трудности их идентификации. Для облегчения задачи навигации мобильного робота в промышленном помещении используется сигнальная система обозначений. Так как большинство роботов оборудованы системой технического зрения, то самым простым решением привязки робота к окружающей среде становится оптический способ [1]. Ориентация предмета не привязана к глобальной системе координат и определяется только относительно главной оптической оси камеры робота. Математической основой привязки робота к местности является аффинное пространство. Специальные графические обозначения, нанесенные на плоскую поверхность предметов, стен, деталей машин и комплектующих, образуют планарную систему маркеров [2]. Используя планарные маркеры, робот определяет аффинные углы поворота и масштаб объекта. Штрих-код на товаре позволяет автоматизировать ввод электронных данных в компьютерную систему, но не может помочь определить положение предмета в пространстве. В современном направлении расширенной реальности AR (Augmented Reality) для нужд информационного общества разработаны сотни планарных систем маркеров. Графическая система обозначений не предназначена для восприятия и интерпретации человеком, поэтому является искусственным формальным языком для компьютерной обработки. Лидером по использованию в AR-системах является код ARTag, так как кроме представления цифровых данных позволяет определять положение предмета в аффинном пространстве [3]. Созданная планарная система маркеров Augmented Reality Graphic Entity Telecommute (ARGET) является аналогом кода ARTag [2]. Подробная математическая модель маркера ARGET послужила созданию методики его синтеза, которая реализована в виде компьютерной программы [4]. Такой подход в создании искусственного языка передачи сообщений делает Украину полноправным участником в разработке передовых компьютерных технологий, а код ARGET приобретает статус общезначимого графического языка роботов. Главной особенностью кода ARGET является наличие формальной модели языка роботов, подробной в описании и ориентированной на аппаратную реализацию и использование в робототехнических системах [2]. Код ARGET создан для использования и в нанороботах, так как формальная модель маркера определяется только составляющими его элементами и логическая модель расположения пикселей в маркере задает связанную сеть соседства. Приведенные признаки маркера являются аналогом молекулярной структуры, а алгоритмы распознавания маркера ARGET органично реализуются ДНК-компьютером.

Список литературы

1. Еременко В.А. Система расширенной реальности музейного робота-гида на базе технологии ARGET // “Современная информационная Украина: информатика, экономика, философия”: материалы докладов конференции, 13–14 мая 2008 г. – Донецк. – 2008. – Т.1. – С. 136–143.
2. Гудаев О.А. Синтез и анализ предложений графического языка передачи сообщений в мобильных робототехнических системах с элементами расширенной реальности (ARGET) // Искусственный интеллект. – 2006. – №2. – С. 467–498.
3. Гудаев О.А. Сегментация аффинных проекций маркеров ARGET робототехнической системой // Искусственный интеллект. – 2007. – №4. – С. 580–586.
4. Гудаєв О.О. Комп’ютерна програма “Синтез маркерів розширеної реальності Augmented Reality Graphic Entity Telecommute розміром 6х6 з чотирма фіксованими кутовими значеннями” // Авторське свідоцтво України № 23836, дата реєстрації 05.03.2008. – 9 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дегтярьов А.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз та моделювання нестаціонарних процесів ціноутворення у будівництві

Вступ. Ціна будь-якого об'єкта нерухомості, будь це квартира, офіс або котедж, визначається впливом цілого набору зовнішніх факторів. Різні причини визначають те, що один об'єкт дорожче іншого й навпаки, а також те, що нерухомість у цілому дорожчає або дешевшає.

Опис вхідних даних. Вхідними даними для цієї роботи є середня собівартість 1 м^2 житла у м. Києві. Для побудови моделей були взяті наступні щомісячні статичні данні в розрізі 2000–2009 рр: $x1$ – оплата праці у будівництві, USD/місяць; $x2$ – вартість бетону марки П-3 В15б, USD/місяць; $x3$ – вартість арматурної сітки, USD/місяць; $x4$ – індекс споживчих цін (індекс інфляції), %; $x5$ – ціни на Щебінь-гранітний, фр. 20–40 мм, USD/м^3; $x6$ – ціни на Цемент, марки ПЦ-2/А-ш-400, USD/тонну; $x7$ – USD index, %.

Уточнена перехресна кореляція використовується з метою дізнатися з яким лагом потрібно включати той чи інший регресор. Перехресна кореляція обчислюється за наступними формулами:

$$r_{xy}(l) = \frac{c_{xy}(l)}{\sqrt{c_{xx}(0)} \cdot \sqrt{c_{yy}(0)}}, \quad l = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots,$$

де

$$c_{xy}(l) = \sum_{t=1}^{T-l} (x_t - \overline{x}) \cdot (y_{t+l} - \overline{y})/T \quad \text{для } l = 0, 1, 2, \ldots \text{ упередження},$$

$$c_{xy}(l) = \sum_{t=l+1}^{T} (y_t - \overline{y}) \cdot (x_{t-l} - \overline{x})/T \quad \text{для } l = 0, -1, -2, \ldots \text{ запізнення},$$

T – кількість вимірів (розмір часового ряду).

По аналогії з обчисленням часткової автокореляційної функції на основі автокореляційної функції пропонується обчислювати уточнену перехресну кореляцію за наступними рекурентними формулами:

якщо $k = 1$, то $\Phi_k = \Phi_{11} = r_1$,

$$\text{якщо } k > 1, \text{ то } \Phi_k = \Phi_{kk} = \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} \Phi_{k-1,j} \cdot r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \Phi_{k-1,j} \cdot r_j}, \quad \text{де } \Phi_{k,j} = \Phi_{k-1,j} - \Phi_k \cdot \Phi_{k-1,k-j}.$$

В наведених виразах r_k – значення КФ для k-го лагу, тобто

$$r_k = r_{xy}(l = k).$$

За даною схемою було побудовано декілька моделей та виявилося що з усіх регресорів, реально знадобилися: $x3$ – ціна арматури з 2-м лагом; $x4$ – ІСЦ, з 1-м лагом; $x6$ – марки ПЦ-2/А-ш-400 з 1-м лагом.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Демиденко А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Управление городским транспортом при помощи нечетких нейронных сетей

Уже на протяжении нескольких лет все серьезнее встает проблема большого количества автотранспорта в городе, крупных пробок на дорогах и, как следствие, серьезных экономических и временных затрат. Причин подобного явления несколько:

- большое число автолюбителей – людей использующих частный автотранспорт для перемещения по городу;
- концентрация деловых центров (крупных офисов, бизнес-центров) исторических центрах городов, обусловленное соображениями престижа;
- неоптимальность дорожной разметки, знаков, режима работы светофоров;
- неопытность водителей: согласно разработанной командой европейских математиков теории, дорожный затор может образоваться из-за резкого торможения и связанных с ним особенностей человеческого восприятия [1].

Для решения подобных проблем в различных источниках независимыми обозревателями и аналитиками предлагаются различные мероприятия, направленные на различные сферы жизни общества [2-5]:

- усовершенствование дорог и перекрестков: многоуровневые развязки, выделенные полосы под общественный транспорт, полосы с переменным направлением, отрезающие светофоры;
- различного рода ограничения, направленные на сокращение количества автомобилей: взимание платы за въезд, ограничение стоянок, ограничение въезда;
- пропаганда альтернативных средств перемещения: велосипедов, мотороллеров, мотоциклов.

Кроме вышеперечисленных способов есть также решение на основе нечетких нейронных сетей. Имея информацию о нагрузках на дорогах за определенный период. Мы можем обучить нейронную сеть:

- определять пробки;
- определять аварийно опасные ситуации;
- предлагать по снижению аварийной опасности;
- предлагать варианты по увеличению пропускной способности;
- предлагать варианты по снижению плотности потока;
- определять максимально безопасный маршрут;
- определять максимально быстрый маршрут.

Среди математических моделей это не единственный метод, но один из самых перспективных. Его основные плюсы – самообучаемость и адаптируемость.

Список литературы

1. Chowdhury D., Santen L., Schadschneider A. Statistical physics of vehicular tra_c and some related systems Phys. Rep. – 2000. – Vol. 329. – P. 199-329.
2. Daganzo C.F. Remarks on Trac Flow Modeling and its Applications. – Dept. of Civil and Environmental Engeneering University of California, Berkeley.
3. Gasis D.C. et al. Car following theory of steady state flow Operations Research. – 1959. – Vol.7. – P. 499-505.
4. Greenberg H. An analysis of trac flow Operations Research.– 1959. – Vol. 7. – P. 79–85.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Демчучен В.М.*[1], *Дмитрів Г.Р.*[1], *Камінський Р.М.*[2]**
[1] *Буковинський університет;* [2] *Львівський коледж при Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій*

Система людина-комп'ютер як вчитель і учень в розпізнаванні зображень

Спільна робота людини і комп'ютера в системах розпізнавання візуальної інформації досліджується вже декілька десятків років. Проте з вдосконаленням існуючих і появою нових обчислювальних засобів виникають і нові задачі, в яких поведінка і можливості людини та можливості і характеристики обчислювальної техніки у своєму поєднанні мають вирішальне значення. Психологія людини є такою, що вона завжди для своєї продуктивної творчої роботи потребує певного комфорту, виключаючи при цьому рутинні та монотонні операції. В цьому плані, вважається, що саме штучний інтелект повинен взяти на себе виконання цих операцій. Навчити автомат відфільтрувати зображення або змінити його яскравість на сьогодні вирішується вибором відповідного алгоритму, проте пошук регулярностей – об'єктів заданого класу в конкретних задачах може виявитися досить складною задачею. Сприйняття конкретного зображення людиною і обробкою його комп'ютером є абсолютно різні, крім того, програмні реалізації створені людиною розробляються на цілком іншій основі. Загальні принципи розпізнавання, які вимагають побудови ефективних робочих словників та рішаючих правил в реальних ситуаціях перетворюються в інтелектуальну власність і стають труднодоступними. Тому, самонавчання автомата на основі прецедентів, точніше набору еталонів, є найбільш прийнятним в межах конкретної задачі, а його перетворення в інтелектуальну систему [1] є одним з найбільш актуальних завдань теорії штучного інтелекту.

В роботі наведені результати експериментальних досліджень спільного пошуку, виявлення та ідентифікації об'єктів заданого класу на зображеннях з однорідними випадковими фонами і наявності шуму, наданих операторові на моніторі. Робота автомата імітує роботу зорового аналізатора людини, тобто сакади, фіксацію точки зору, зони бачення. Метою дослідження є розробка методології побудови спеціалізованих тестових зображень з відповідною шкалою їхньої розпізнавальної складності та створення алгоритму порівняння результатів розпізнавання даного зображення за умов: автомат розпізнав – оператор ні або, навпаки, оператор розпізнав, а автомат – ні для розробки методології навчання автомата.

В роботі приведені приклади тестових зображень і пояснено зміст шкали розпізнавальної складності та результати експериментальних досліджень розпізнавання об'єктів заданого класу.

Література

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. – К.: Видавничий Дім "Слово", 2004. – 352 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Добронравин Ю.В.*[1]; *Самарин Н.С.*[2]**
[1] *Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины;* [2] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"*

Принципы навигации агентов виртуальной реальности системы Guide Bot

Навигация и перемещение интеллектуальных агентов в трехмерном (3D) пространстве является одной из наиболее сложных задач для разработчиков систем виртуальной реальности [4]. В статье рассматривается наиболее распространенный случай передвижения антропоморфных агентов в состоянии ходьбы или бега. Очевидно, что такое перемещение происходит по двухмерной поверхности. Участки поверхности, по которым возможно движения агента называются *проходимыми*. Говоря простым языком, проходимыми участками можно называть все участки твердой поверхности, на которых агент без труда может стоять в полный рост. Проходимые участки являются *связными*, если агент беспрепятственно может переместиться из одного участка в другой. Множество связных проходимых участков составляют двухмерную топологию перемещения агента в трехмерном пространстве

Постановка проблемы. Программная система *Guide Bot*, разрабатываемая фирмой *Logicking* [1], представляет собой комплекс программных средств, предназначенных для решения следующих взаимосвязанных задач:

- построения двухмерной топологии на основе трехмерного представления пространства виртуальной реальности,
- планирования пути перемещения агента в рамках полученной топологии,
- фактического управления перемещением агента по выделенному пути.

В данной статье приводятся основные принципы, положенные в основу системы *Guide Bot,* дается краткое сравнение с имеющимися альтернативными решениями, проводится анализ достигнутых результатов.

Объектом исследования являются технологии передвижения агентов в системах виртуальной реальности.

Предмет исследования – изучение решений и принципов навигации агентов в трехмерном пространстве виртуальной реальности.

Цель исследования – разработка алгоритмов, обеспечивающих построение двухмерной топологии трехмерного пространства и перемещения агента в рамках данной топологии.

Результаты исследования – программная система *Guide Bot*, основой которой являются разработанные алгоритмы.

Список литературы

1. www.logicking.com – Middleware solution for virtual reality and computer games.
2. Стюарт Рассел, Питер Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход(AIMA). – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1424 стр. с ил.
3. Mat Buckland. Programming Game AI By Example. Wordware Publishing, 2004.
4. Добронравин Ю.В. Интеллектуальные агенты, базирующиеся на принципе психической доминанты. // VII-я международная конференция "Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2007", 14–18 мая 2007 года, Киев.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Доценко О.С.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Фінансовий аналіз Позичальника – юридичної особи для прийняття рішення щодо проведення кредитної операції

Основною метою проведення даного аналізу є визначення фінансового стану юридичних осіб для прийняття рішення щодо можливості проведення кредитної операції (надання кредиту, врахування векселів, надання гарантій).

Даний аналіз містить наступні розділи:

1) Аналіз загальної інформації (звернення клієнта: сума, строк, відсоткова ставка, забезпечення, додаткові умови, схема бізнесу Позичальника).
2) Аналіз надходжень на рахунки (в даному розділі повинна міститися інформація про рух грошових коштів в банках в розрізі всіх видів валют).
3) Аналіз кредитної історії Позичальника (аналіз терміновості погашення, аналіз забезпечення та виявлення видів забезпечення які можуть дублюватися, перевірка наявності прострочених зобов'язань).
4) Фінансовий аналіз (даний розділ включає: аналіз якості підготовки фінансової звітності, аналіз структури балансу, аналіз фінансових коефіцієнтів: оцінка ліквідності і фінансової стійкості, боргового навантаження, оборотності).
5) Розрахунок ефективності проекту (побудова прогнозу руху грошових коштів). Як правило, прогноз руху грошових коштів складається на основі бізнес-плану Позичальника з внесенням, при необхідності, експертних коригувань за результатами аналізу економічної діяльності, історичних та галузевих показників.
6) Забезпечення (стислий опис застави за кредитною операцією, дані про оціночну та залишкову балансову вартість, аналізуються ліквідність застави, коефіцієнт покриття тощо).
7) SWOT – аналіз (оцінка суб'єктивних факторів здійснюється на підставі якісного аналізу переваг та слабких сторін діяльності Позичальника, що виходять за рамки кількісного аналізу).
8) Висновки за проектом (визнається можливість надання фінансування або неможливість такого фінансування та прописуються рекомендації).

Література

1. Титаєва А. В. Оцінка фінансового стану організації [Текст] / А .В. Титаєва. – М. : Податковий вісник, 2007. – 256 с. – ISBN 978-5-93094-230-9.
2. Дибаль С. В. Фінансовий аналіз: теорія і практика [Текст] / С .В. Дибаль. – М. : Бізнес-Преса, 2009. – 333 с. – ISBN: 978-5-91584-011-8.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Евдокимов К.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Процентный риск: идентификация и управление

Управление рисками – одна из ключевых задач банковского менеджмента. Для обеспечения надежности своей работы банку необходимо создать систему управления рисками, способную выявлять риски, измерять их величину, обеспечивать их мониторинг, содержать необходимые инструменты и процедуры реагирования на возникающие угрозы. Такая система должна основываться на выработанной банком политике в отношении управления рисками. Сказанное в равной степени относится как ко всей совокупности рисков, с которыми сталкиваются банки, так и к их отдельным видам. В данной работе рассматривается процентный риск, как один из основных по важности для банка.

Изменение процентных ставок приводит к эффектам, которые в долгосрочной перспективе всегда могут быть представлены как изменение собственного капитала банка. В краткосрочной перспективе эти эффекты могут быть выражены в формах изменения прибыли или экономической стоимости банка. Возможность такого неблагоприятного изменения приводит к так называемому риску процентной ставки или процентному риску. Управление процентным риском включает управление, как активами, так и обязательствами банка. Особенность этого управления состоит в том, что оно имеет границы. Управление активами ограничено, во-первых, требованиями ликвидности и кредитным риском портфеля активов банка и, во-вторых, ценовой конкуренцией со стороны других банков, которая ограничивает свободу банка в выборе цены кредита. Управление обязательствами затруднено, во-первых, ограниченным выбором и размером долговых инструментов, которые банк может успешно разместить среди своих вкладчиков и других кредиторов в любой момент времени; во-вторых, ценовой конкуренцией со стороны других банков, а также небанковских кредитных учреждений за имеющиеся средства. Задача управления процентным риском – это задача построения комплексной системы, которая бы в каждый момент времени идентифицировала риск, представляя его в количественных показателях, и в рамках заданных ограничений на основе имеющихся инструментов и процедур позволяла увеличивать или уменьшать его в зависимости от оптимального для банка соотношения между прибыльностью и риском при условии соблюдения ликвидности.

Данная работа предоставляет пример построения стратегии по управлению процентным риском. Даны обзоры наиболее комплексных методов анализа и контроля, рассматриваются их преимущества и недостатки, а также наиболее оптимальные варианты применения для эффективного управления, как на краткосрочном, так и в долгосрочном периодах. Показана возможность применения VAR методологии для анализа процентного риска, расширяется понятие дюрации, а именно, рассматривается дальнейшее разложение приведенной стоимости потоков платежей в ряд Тейлора, что позволяет достичь более приемлемой оценки изменения цены финансового инструмента при значительных изменениях процентной ставки. Так как классическая дюрация отвечает только параллельному сдвигу кривой доходности, рассматривается её обобщение при повороте кривой доходности и ее изгибе.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Емельянов В.А.
Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск

Структура интеллектуальной автоматизированной системы металлографического контроля качества металлов

В основу разработки структуры интеллектуальной автоматизированной системы металлографического контроля качества металлов положено использование аппаратно-программного комплекса и информационной модели [1]. Разработанная система состоит из: микроскопа, видеокамеры, компьютера технолога, программного анализатора, базы данных, базы микроструктур, экспертной системы, базы знаний.

Разработанная интеллектуальная автоматизированная система работает следующим образом. После подготовки исследуемый образец помещается под микроскоп. Видеокамера получает изображение и передает его в управляющую ПЭВМ. Далее изображение поступает на вход специализированного программного обеспечения. Нейросетевой модуль анализирует изображение и формирует результат распознавания. Кроме того, компьютер накапливает результаты работы и при наличии экспертной системы позволяет оценивать остаточный ресурс, на основе существующего опыта генерирует рекомендации и осуществляет поддержку принятия решений относительно срока эксплуатации того или иного объекта. Хранение опыта нейронной сети осуществляется в базе данных. Полученное решение также направляется в базу, для дальнейшего хранения.

Использование информационных технологий для построения интеллектуальной автоматизированной системы позволило повысить точность и достоверность проведения процесса контроля качества металлов. Созданная интеллектуальная система, обладает следующими преимуществами:

- Автоматизированный анализ изображений – анализ изображений микроструктур металлов осуществляется при помощи программных средств;
- Интеллектуальный анализ данных – анализ изображений осуществляется согласно способу определения показателей качества металлов и металлопродукции [2], в основу которого положено использование гибридной нейронной сети, что ведет к повышению эффективности анализа;
- Способность к обучению – система является интеллектуальной и за счет использования аппарата нейронных сетей способна обучаться на обработанном наборе изображений микроструктур металлов;
- Использование современных сетевых технологий позволяет легко интегрировать предложенную автоматизированную систему в системы более высокого уровня (автоматизированные системы управления цехом, предприятием), а также распределить систему по предприятию [3], что повышает оперативность проведения металлографического анализа.

Список литературы

1. Гонтовой С.В., Емельянов В.А. Информационная модель интеллектуальной автоматизированной системы металлографического контроля качества металлов // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. – Алчевск: ДонГТУ. – 2009. – Вып. 28. – С. 447–452
2. Гонтовой С.В., Емельянов В.А. Патент по заявке № U200814327 от 12.12.08
3. Гонтовой С.В., Емельянов В.А. Патент по заявке № U200901057 от 10.02.09

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Желязо А.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Визуализация и анализ данных при помощи Самоорганизующихся карт Кохонена

Представляется методология, которая применяется для предварительного анализа и визуализации данных. Визуализация данных при помощи Самоорганизующихся карт Кохонена специфична тем, что она позволяет представлять многофакторные (многомерные) данные в удобном для анализа виде. Самоорганизующаяся карта Кохонена характерна тем, что она является двухслойной (без промежуточного уровня) самообучаемой нейронной сетью. Таким образом, в данной нейронной сети настройка происходит без использования специально подобранных данных. В этом случае нейронная сеть подстраивает веса на основании лишь входных данных. Это и определяет свойство самоорганизации данной нейронной сети. Также свойственным для данной сети является определение весов по принципу "победитель забирает все", что дает возможность применения данной сети для четкого выделения кластеров при анализе данных. При данной настройке сети также выбирается скорость обучения и функция соседства, которая и определяет насколько значительным будет смещение каждого узла нейронной сети при подаче на вход нового сигнала (входного данного).

Самоорганизующиеся карты Кохонена позволяют решать не только задачи визуализации и удобного для анализа представления данных, но также задачи, связанные с интерполяцией, прогнозированием, частотным анализом и кластеризацией. Для решения задачи интерполяции используется подход мультикартирования, который предполагает построение нескольких карт. Первая карта представляет собой картографированные входные данные, вторая – отклонение входных данных от проекций данных на первую карту и так далее. Далее следует итеративное построение последующих карт, как отклонений от предыдущей карты. Используя данную последовательность карт, осуществляется интерполяция данных на основании определения отклонений. При помощи самоорганизующихся карт Кохонена возможно построение частотно-текстовых анализаторов, которые позволяют проводить анализ значительных объемов текстовой информации и распределять ее по классам, тематикам (составление каталога текстовых баз). С недавнего времени значительное применение Самоорганизующиеся карты Кохонена начинают находить в маркетинговых исследованиях. Это связано с тем, что визуализация и кластеризация данных являются одними из основных задач, решаемыми в маркетинге.

В данной работе был применен метод визуализации данных при помощи самоорганизующихся карт Кохонена. Входными данными для анализа являлись данные маркетингового исследования медиапредпочтений врачей-терапевтов Украины.

Разрабатываемое программное обеспечение позволит решить задачу автоматизации процесса построения и выделения кластеров Самоорганизующихся карт Кохонена.

Список литературы

1. Зиновьев А.Ю. Визуализация многомерных данных. – Красноярск: Изд-во КГТУ, 2000. – 168 с.
2. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт/Пер. с англ. – М.: Издательский Дом "АЛЬПИНА", 2001. – 301 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Желязо А.М., Чекмарёв А.Л.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Модель определения платежеспособности страховой компании с учетом рисков

Представлена инновационная модель определения платежеспособности страховой компании (СК). Разработанная на основании европейских директив Solvency, она позволяет рассчитывать платежеспособность СК, учитывая все влияющие на эту характеристику риски различной природы.

В модели определяются два главных показателя: необходимый платежеспособный капитал (SCR) и доступная маржа платежеспособности (ASM). Вычисление этих величин является главной задачей модели. Результирующим критерием для оценки уровня платежеспособности компании является коэффициент отношения данных показателей. Если $\frac{\mathrm{ASM}}{\mathrm{SCR}} \geqslant 1$, то требования платежеспособности соблюдены.

Необходимый платежеспособный капитал является величиной, выраженной в денежных средствах, необходимой непосредственно для покрытия возможного ущерба, который может быть вызван суммарным влиянием рассматриваемых в данной работе рисков. Для их прогнозирования используются различные стохастические модели и математические методологии, такие как: методология VaR, показатель VaR как основная мера риска; модели нормального, логнормального и бэта-распределений для нахождения риск-факторов; экономический метод модифицированных дюраций. Рассматриваются следующие риски: риск премий и резервов – возникает в результате колебаний убыточности линий бизнеса, также учитывает риск природных катастроф; инвестиционный риск – включает в себя все возможные риски, возникающие в результате колебаний цен и процентных ставок на финансовом рынке; операционный риск – возникает из-за сбоев во внутренних процессах СК, ошибок в работе персонала, систем, а также из-за внешних событий; риск дефолта перестраховщика – риск несения СК убытков в случае дефолта компании-перестраховщика.

Если для расчета SCR применяются математические методы, то вычисление доступной маржи платежеспособности ASM основано на экономическом походе. То есть размер ASM рассчитывается исходя из балансовой отчетности страховой компании, причем могут быть использованы как внешние данные публичной отчетности, так и более подробные данные внутренних отчетов СК. ASM представляет собой размер доступных ликвидных активов страховой компании, не представляющих резервы, которые могут быть использованы для покрытия возможного ущерба из-за влияния упомянутых выше различных рисков.

Рассчитанный в результате коэффициент платежеспособности позволяет не только определить степень платежеспособности СК, но и оценить размер необходимого компании дополнительного капитала в случае неплатежеспособности. Сама модель в ходе анализа данных и промежуточных вычислений также дает возможность выявлять "слабые места" в управлении рисками и помогает менеджерам компании принимать более эффективные решения.

Решается обратная задача, то есть определяются факторы, которые непосредственно повлияли на изменение конечного показателя платежеспособности.

Список литературы

1. А.А. Лобанов, А.В. Чугунов "Энциклопедия финансового риск-менеджмента".
2. "Discussion Paper for a Solvency II Compatible Standard Approach".
3. Закон Украины про страхование.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Жуков Г.А.*[1], *Ковшов П.В.*[2], *Мазурок І.Є.*[2]**
[1] *CS Odessa;* [2] *Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова*

Інтеграція подання та відображення вмісту інтелектуальних інформаційних систем

Сучасні інтелектуальні інформаційні системи є складним та об'ємним інформаційним утворенням, емпіричний контент-аналіз якого вимагає розвинених засобів візуалізації об'єктів і зв'язків. Проте внутрішнє представлення даних на основі баз знань не є достатньо прозорим для сприйняття людиною. Першим кроком у бік інтеграції представлення інформації та її візуалізації стало використання формату XML, тобто перехід від двійкового подання до структурно-текстового. При всій корисності даного підходу для розробника він практично ні чого не дає проектувальникові інтелектуальної системи. У даній роботі пропонується подальша інтеграція внутрішнього представлення інформації і засобів візуалізації структури. Як засіб для досягнення мети дослідження було обрано таку синтаксично семантичну конструкцію форматно-мовного типу як тематичні карти (Topic Map) у поєднанні з Пролог-подібним механізмом продукційного виводу.

Концепція Topic Map як способу подання і передачі знань активно використовується зараз для побудови онтологій, створення метаданих і для вирішень різноманітних задач в області управління знаннями. Більшість рішень в цьому напрямі знаходяться на стадії розробки, виникають нові ідеї використання тематичних карт в різних областях інформаційних технологій. Разом з цим база стандартів, що підтримує дану концепцію, постійно оновлюється і розширюється. Над створенням стандартів в області тематичних карт працює група авторів ISO/IEC JTC1/SC34/WG3. Ядром Topic Map є їх абстрактна модель [1], яку підтримують щонайменше п'ять різних синтаксисів (у тому числі XML-додатки [2]). У розробці знаходиться мова запитів для тематичних карт (TMQL – Topic Map Query Language) і мова обмежень (TMCL – Topic Map Constraint Language). Існує ряд концепцій в суміжних областях (наприклад перетворення RDF в Topic Map). В цілому, структура тематичних карт схожа із структурою концептуальних карт і концептуальних графів. Тут також виділяються поняття (topics – топіки) і відношення, що зв'язують їх (associations – асоціації). Тематичні карти не обмежують кратність асоціацій, і дозволяють явно вказувати роль топіка в тій або іншій асоціації. Таке використання асоціацій практично тотожно використанню предикатів [3]. Множина асоціацій, якою є тематична карта, таким чином, відповідає базі фактів системи продукцій. Механізм продукційного виводу можна застосувати до тематичної карти, розширюючи її породженими асоціаціями, виведеними за допомогою продукційної системи за наступною схемою: (Тематична карта + Правила продукції) – (База фактів + Правила продукції) – (Тематична карта + Породжені асоціації).

За допомогою такого підходу вирішуються задачі побудови запитів підвищеної складності (у тому числі рекурсивних) та нормалізації Topic Map (за допомогою заміни типових асоціацій правилами, що породжують зв'язки). Корисною також є можливість спростити виконання TMQL-запитів (виконується перевірка наявності асоціації, а вся логіка опрацювання переноситься до системи правил).

Література

1. Мазурок І.Є. Формальні онтології в моделюванні інтелектуальних інформаційно-управляючих систем//Системні технології, №3 (56). – том.2, 2008. – с. 170–174.
2. ISO 13250:2003: Information technology – Document Description and Processing Languages – Topic Maps, ISO, 2003. – 224 p.
3. ISO 13250-3: Information technology Document Description and Processing Languages – Topic Maps – XML Syntax, ISO, 2005. – 137 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жуковський Е.Й., Світий І.М.
Одеська національна академія харчових технологій

Система підтримки прийняття рішень при управлінні запасами зерна

Функціонування сучасного хлібоприймального підприємства (ХПП) пов'язане з виконанням таких задач: прийняттям зерна, доведенням його до базисних кондицій шляхом обробки, закладанням зерна на зберігання, зберіганням зерна з мінімальними втратами в масі і якості, створення запасів зерна, достатніх для нормальної роботи підприємства, формуванням відпуском партій зерна та відпускання зерна споживачеві. Перераховані вище задачі можуть бути якісно розв'язані лише з використанням комплексного підходу до управління ХПП, як до системи управління запасами зерна.

Головною особливістю запасів зерна є те, що ці запаси є еволюціонуючими. Зерно, що отримане від виробника і закладається на зберігання, спочатку проходить стадію післязбирального дозрівання, а потім стадію старіння. На стадії післязбирального дозрівання дещо підвищується якість зерна. Тому цей етап доцільно проводити якомога якісніше. На етапі старіння зерно втрачає в масі і якості. Тому доцільно проводити процес старіння зерна при його параметрах, що максимально відповідають стану анабіозу зерна, що забезпечить виконання задачі зберігання зерна з мінімальними втратами в масі і якості.

Запаси зерна на ХПП представлені незнижуваними та оперативними запасами. Прийняття, закладання на зберігання та післязбиральне дозрівання зерна доцільно проводити у складі незнижуваних запасів. Але ж цей вид запасів є для підприємства фіксованим, тому закладання свіжого зерна до незнижуваних запасів повинно супроводжуватися виведенням раніш закладеної партії зерна зі складу незнижуваних запасів та переведення її до складу оперативних запасів. Але ж управління вимагають і оперативні запаси. Економічно недоцільним є як завищення, так і заниження обсягу оперативних запасів Заниження рівню оперативних запасів може призвести до того, що на етапі відпускання може трапитися ситуація повного вичерпання оперативних запасів, що може призвести до задіяння незнижуваних запасів, що для ХПП є нештатною, а часто і неприпустимою ситуацією.

Для управління оперативними запасами в якості управляючих дій може бути задіяно комплекс заходів з збільшення або зменшення темпів поповнення запасів зерна (наприклад, підвищено закупівельну ціну).

В якості критерію управління запасами зерна можна використовувати критерій прибутку підприємства $П$, що включає в себе $Р$ – прибуток від реалізації зерна, що зберігається, витрати на створення запасів $СЗ$ та витрати на зберігання зерна $ЗЗ$. При цьому прибуток підприємства повинен максимізуватися.

$$\text{П} = \text{Р} - \text{СЗ} - \text{ЗЗ} \to \max .$$

В якості обмежень слід розглядати обмеження на рентабельність підприємства

$$R = \frac{\text{П}}{\text{СЗ} + \text{ЗЗ}} \leqslant R^{\max}.$$

Також до обмежень слід віднести обмеження на рівень незнижуваних запасів НЗ, а також обмеження на максимальний і мінімальний рівень оперативних запасів.

$$\text{НЗ} \geqslant \text{НЗ}^{*},$$

$$\text{ОЗ}^{\min} \leqslant \text{ОЗ} \leqslant \text{ОЗ}^{\max}.$$

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Заєздний О.Є.
НТУУ "КПІ"

Машинне навчання при автоматичній категоризації текстів

Під класифікацією текстів розуміють задачу сортування текстів по заздалегідь відомим категоріям. Потреба у класифікації текстів виникає при категоризації сторінок в Інтернеті, виявленні небажаної поштової кореспонденції, автоматичної генерації метаданих, і взагалі у будь-яких випадках, коли є потреба в автоматичній організації документів.

Мета автора – реалізувати автоматичну класифікацію текстів заміток у блогах в Інтернеті. Іншими словами, кожна замітка автоматично повинна бути віднесена до деякої категорії із заздалегідь визначеного переліку.

Для розв'язку автоматичної класифікації текстів використано підхід машинного навчання (machine learning), який передбачає наступні етапи [1]:

1) вибір учбового набору документів (training-and-validation set) і тестового набору документів (test set);
2) індексація документів з учбового набору (вилучення частовживаних слів, вибір термів, визначення вагових коефіцієнтів термів);
3) зменшення розмірності задачі (вилучення надлишкових та додавання штучних термів);
4) визначення порогів (threshold);
5) застосування класифікатора;
6) оцінка результатів.

Учбовий набір документів – це множина документів, за допомогою якої проводиться навчання класифікатора. Перед індексацією потрібно провести первинну обробку документа (наприклад, вилучення частовживаних слів, приведення слів до однієї словоформи тощо). Для індексації документа вводиться поняття терму та ваги, з якою він входить до даного документа. Термом (згідно [1]) може бути як окреме слово, так і деяке словосполучення або ціла фраза. Існує два підходи до вибору фраз у якості термів: синтаксичний та статистичний. Доцільність використання кожного з цих підходів окремо один від одного поставлена під сумнів [1]. Проте використання їх одночасно може призвести до покращення результатів [2]. У якості ваги терму у більшості випадків доцільно використовувати міру tfidf (1).

$$\mathrm{tfidf}(t_k, d_j) = c(t_k, d_j) \cdot \log \frac{|T_r|}{\mathrm{df}_{T_r}(t_k)}, \tag{1}$$

де $c(t_k, d_j)$ – кількість повторень терму t_k у документі d_j; $\mathrm{df}_{T_r}(t_k)$ – частота терму t_k у колекції документів T_r.

У якості класифікатора використовується модифікований наївний Байєсовський алгоритм [3], з модифікаціями для n категорій. Оцінка результатів роботи класифікатора проводиться на основі двох параметрів – повноти та точності.

Запропонована методика дозволяє успішно замінити ручну категоризацію текстів на автоматичну, а розроблені модифікації існуючих алгоритмів дозволяють суттєво покращити результати класифікації.

Література

1. Fabrizio Sebastiani. Machine learning in automated text categorization. // ACM Computing Surveys (CSUR). Volume 34, Issue 1 (March 2002). – P. 1–47.
2. Tzeras K., Hartmann S. Automatic indexing based on Bayesian inference networks. // In Proceedings of SIGIR-93, 16th ACM International Conference on Research and Development in Information Retrieval (Pittsburgh, PA, 1993). – P. 22–34.
3. Gary Robinson. A statistical approach to the spam problem. // Linux Journal, Volume 2003, Issue 107 (March 2003). – P. 3.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Е.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Комплекс моделей и алгоритмов оптимизации структуры сетей с технологией MPLS

Одной из наиболее перспективных телекоммуникационных технологий является технология многопротокольной коммутации меток (MPLS). Эта технология предоставляет унифицированный транспортный механизм для передачи разнотипной информации -аудио, видео и данных на высоких скоростях и обеспечивает заданное качество обслуживание (QoS).

Важной задачей, которую приходится решать при проектировании сетей MPLS является задача структурного синтеза, в результате которой определяются общая структура сети, находятся пропускные способности каналов связи. В работе [1] была рассмотрена и решена задача структурного синтеза сетей с технологией MPLS, в случае, когда были заданы размещения маршрутизаторов MPLS, так называемых LSR (Label Switching Router), и требовалось синтезировать сеть минимальной стоимости при ограничениях. В более общем случае, размещение маршрутизаторов не задано, а известно лишь размещение абонентов сети – источников и потребителей информации, и требуется одновременно найти размещение LSR, а также синтезировать магистральную сеть между ними наилучшим образом.

Целью настоящей работы является описание модели и метода решения задачи оптимизации структуры сетей с технологией с учетом размещения маршрутизаторов

Постановка задачи. Заданы размещения всех объектов сети – источников и потребителей информации $X = \{x_j\}$, $j = \overline{1,n}$, их географические координаты $\{v_j, w_j\}$ и информационные потребности $h_{ij}(k)$, $i \neq j$, $i,j = \overline{1,n}$. Заданы потенциальные размещения места маршрутизаторов LSR $Z = \{z_r\} \subset X$, набор типов LSR, $r = \overline{1,R}$, максимальная производительность Π_r, стоимость $C_{\text{LSR}}(\Pi_r)$, число портов n_r. Задан также набор ПС каналов связи (КС) $D = \{d_1, d_2, \ldots, d_m\}$ и их удельных стоимостей $C = \{c_1, c_2, \ldots, c_m\}$, а также ограничения на QoS – среднюю задержку в доставке информации для k-го класса $T_{\text{ср,к}}$. Требуется найти действительные места размещения всех LSR $Z^* = \{z_e^*\}$, их производительность, синтезировать структуру абонентской сети, а также магистральной сети между всеми LSR и выбрать пропускные способности всех КС так, чтобы обеспечить передачу информации между всеми пользователями сети с заданным качеством, а стоимость сети при этом бы была минимальной. Построена модель данной задачи.

Данная задача относится к классу нелинейных задач дискретного программирования и является, NP-полной задачей дискретного программирования. Для её решения разработан генетический метод, состоящий из следующих этапов.

1 этап. Размещение LSR и синтез абонентской сети.

2 этап. Синтез начальной магистральной сети и оценка её характеристик

3 этап. Оптимизация структуры магистральной сети при ограничениях на установленные значения показателей качества (QoS), а именно на $T_{\text{ср}}^{(k)}$.

В докладе приводятся результаты экспериментальных исследований предложенного комплекса моделей и алгоритмов оптимизации структуры сетей с технологией MPLS.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ кредитных рисков с использованием систем с нечеткой логикой и нечетких нейронных сетей

В последние годы проблема анализа кредитных рисков в условиях неопределенности представляет большой интерес и находит широкое применение в многочисленных задачах принятия решений в банковской сфере. Для того чтобы соответствовать требованиям Национального Банка Украины и рекомендациям Базельского комитета по банковскому надзору банкам необходимо иметь тщательно разработанную политику по управлению рисками.

Целью данной работы является рассмотрение и сравнительный анализ методов оценки кредитоспособности заемщика:

классический анализ кредитоспособности (четкий метод),

анализ кредитоспособности с помощью нечеткой логики.

Рассмотрен распространенный классический подход к анализу кредитоспособности заемщика, основной целью которого является классификация потенциальных заемщиков по степени риска неплатежеспособности – определение рейтинга заемщиков. Согласно этому подходу, процесс оценивания кредитного риска заемщика заключается в оценке:

- кредитоспособности заемщика;
- риска кредитного продукта.

При анализе кредитоспособности заемщика можно выделить несколько этапов:

1) анализ структуры активов и пассивов. Осуществляется оценка изменений структуры активов и пассивов в динамике;
2) анализ денежных потоков;
3) анализ финансовой устойчивости предприятия;
4) оценка эффективности деятельности предприятия.

Предложен метод оценки кредитних банковских рисков в условиях неопределенности с использованием аппарата нечеткой логики, а именно алгоритма нечеткого вывода Мамдани.

Для решения поставленной задачи введены лингвистические переменные, описывающие кредитоспособность заемщиков банковских кредитов:

1. *кредитная история* = (безупречная, плохая, нет данных);
2. *финансово-экономическое состояние* = (стабильное, негативные тенденции, позитивные тенденции).

Для оценки финансово-экономического состояния используется три показателя – "коэффициент независимости", "моментальная ликвидность", "период оборачиваемости запасов". Проведены многочисленные экспериментальные исследования предложенного метода в задачах оценки и анализа кредитных рисков и сравнительные эксперименты по оценке точности прогнозирования **с** классическим методом.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Исследование зависимости "доходность-риск" в задаче оптимизации портфеля в нечетких условиях

Как известно, в задаче портфельной оптимизации Марковица зависимость "оптимальная доходность-риск" имеет монотонно возрастающий характер. В то же время проведенные эксперименты в задаче нечеткой оптимизации портфеля, состоящего из ценных бумаг (ЦБ), показали что эта же зависимость имеет противоположный, монотонно убывающий характер.

Представляет как теоретический, так и практический интерес выяснение условий, при который зависимость "оптимальная доходность-риск" для нечеткой портфельной оптимизации будет монотонно убывающей, а когда монотонно-возрастающей.

Данную задачу нахождения интервала доходности для нечеткого портфеля с n ЦБ можно свести к задаче с двумя ЦБ (x_1, x_2) с минимальной и максимальной доходностями. Пусть первая ЦБ имеет минимальную доходность в портфеле, описываемую НЧ $r_1 = [r_{11}, \widetilde{r}_1, r_{12}]$, а вторая ЦБ – максимальную доходность в портфеле $r_2 = [r_{21}, \widetilde{r}_2, r_{22}]$.

Доходность портфеля описывается в этом случае НЧ вида $r = [r_{\min}, \widetilde{r}, r_{\max}]$, где $r_{\min} = r_{11}(1-x) + r_{12}x$; $\widetilde{r} = \widetilde{r}_1(1-x) + \widetilde{r}_2 x$; $r_{\max} = r_{21}(1-x) + r_{22}x$.

Требуется найти такое x, что

$$\widetilde{r} = \widetilde{r}_1(1-x) + \widetilde{r}_2 x \to \max \tag{1}$$

при условиях, что риск портфеля не превышает заданный уровень:

$$\beta(x) \leqslant \beta_{\text{зад}}. \tag{2}$$

Достаточные условия монотонно убывающего характера зависимости $\widetilde{r}_{\text{опт}}(\beta)$ являются следующими:

$$\frac{\partial \widetilde{r}_{\text{опт}}}{\partial x} \geqslant 0; \quad \frac{\partial \beta}{\partial x} \leqslant 0. \tag{3}$$

В работе получены достаточные условия, при которых зависимость "доходность-риск" для нечеткого портфеля будет иметь монотонно убывающей, в противоположность к классической зависимости. Приводятся результаты экспериментальных исследований, которые полностью подтверждают теоретические результаты.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П., Гончар М.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Дисперсионный метод кластер-анализа при незаданном числе кластеров

В последние годы методы кластер-анализа широко применяются в задачах интеллектуального анализа данных в экономике и финансовой сфере. Традиционные методы кластер-анализа предполагают четкое разбиение исходного множества на подмножества, при котором каждая точка после разбиения попадает только в один кластер. Однако такое ограничение не всегда верно. Зачастую необходимо произвести разбиение так, чтобы определить степень принадлежности каждого объекта к каждому множеству. В этом случае целесообразно использовать нечеткие методы кластер-анализа.

Рассмотрим постановку задачи нечеткого кластер-анализа.

Имеется N объектов $\{x_1, x_2, \ldots, x_N\}$, где $x_j = [x_{j1}, x_{j2}, \ldots, x_{jk}]$. Имеется k кластеров, каждый из которых описывается своим центром c_i, $i = \overline{1,k}$.

Обозначим через u_{ij} степень принадлежности точки x_j i-му кластеру. Очевидно, что

$$0 \leqslant u_{ij} \leqslant 1 \quad \text{и} \quad \sum_{i=1}^{k} u_{ij} = 1 \quad \text{для всех } j. \tag{1}$$

Требуется найти такое размещение центров кластеров c_i и величины $\{u_{ij}\}$, при которых величина критерия (средневзвешенное отклонение точек x_j от центров кластеров) было минимально, т.е.:

$$\min_C E = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n} u_{ij}^m (x_j - c_i)^T A_i (x_j - c_i), \tag{2}$$

при условии (1), где $m > 1$, m – целое, A_i – масштабирующая матрица.

Вместе с тем, недостаток такой постановки состоит в том, что число кластеров k предполагается заданным априори, хотя на практике оно редко бывает известным. Доказана теорема, что функция $E(k)$ является монотонно убывающей с ростом числа классов k. Это не позволяет определить рациональное число классов.

Поэтому целью данной работы является обобщение задачи кластер-анализа на случай, когда число кластеров заранее неизвестно. Для определения рационального числа кластеров предлагается использовать комбинированный критерий

$$F(k) = E(k) + W(k), \tag{3}$$

где $W(k)$ – монотонно возрастающая функция числа классов k, которая интерпретируется как специальная функция стоимости классов, например, возможный вид: $W(k) = c_1 \cdot k$, где c_1 – удельная стоимость – цена класса.

Для приведения обоих компонент $E(k)$, $W(k)$ к общей шкале измерения введем функцию затрат от дисперсии $L(E(k))$ вида $c_2 \cdot E(k)$, где c_2 – удельная стоимость единицы дисперсии. Требуется найти такое число кластеров k.

Поскольку $c_1 \cdot k$ – монотонно возрастающая (в данном случае линейная), а $c_2 \cdot E(k)$ – монотонно убывающая, то общий критерий $F(k)$ достигает минимума в одной точке на границе или внутри интервала для числа кластеров k, в зависимости от соотношения между c_1 и c_2.

Разработан алгоритм оптимизации данного критерия кластеризации, позволяющий определить рациональное число кластеров, размещение их центров и состав кластеров.

В докладе приводятся результаты экспериментальных исследований данного алгоритма, выполнен их анализ и обсуждаются вопросы его практического применения.

Список литературы

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем, Вид. дім "Слово", К.: 2004. – 352 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П., Медін М.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Система підтримки прийняття рішення з вибору прогнозуючих моделей

Сучасні системи підтримки прийняття рішення (СППР) є засобами вирішення задач керування і допомагають особам що приймають рішення (ОПР). За допомогою СППР може виконуватися вибір рішень деяких неструктурованих або слабоструктурованих задач. Такі системи є результатом міждисциплінарних досліджень компьютерних наук.

Аналізуючи розвиток напрямку прикладного програмного забезпечення зрозуміло, що область СППР буде залишатись однією з найважливіших для бізнесу, адже ефективність вирішення задач фінансового планування та бюджетування, аналізу ринкових тенденцій залежить від точності прогнозу.

Вирішення задачі прогнозування іноді потребує обробки даних великої розмірності, а також проведення обчислень на їх базі. Крім того, системи для забезпечення наукових та інженерних розрахунків характеризуються високою індивідуалізацією. Це спричинено тим, що створюються вони невеликим дослідницькими групами, що займаються вузько спеціальними задачами. Здобуті ними досягнення рідко стають відомі широкому колу фахівців, ще рідше можна говорити про повторне використання створеного програмного забезпечення. В результаті актуальною проблемою є достовірність отриманих результатів. Частково вирішення зазначених проблем досягається за рахунок використання декількох методів, повторного "прогону" певного алгоритму з різними вхідними параметрами.

Альтернативою до зазначеного вище підходу є реалізація системи аналізу ситуацій, яка дає поради ОПР щодо того, яким методом прогнозування краще скористатись. Зокрема, необхідно було створити систему аналізу, яка б могла оцінювати ситуацію виходячи з даних спостережень часового ряду.

Реалізація зазначеного підходу вимагала вирішення наступних завдань:

По-перше, часовий ряд досліджуваного процесу неможливо однозначно локалізувати у часі. Звідси випливає неможливість навчання системи на безпосередньо спостережуваних даних, і виникає необхідність виділення стійких до неякісних змін досліджуваного процесу ознак часового ряду.

По друге, з метою підвищення ефективності роботи підсистеми ситуаційного аналізу, а також допомоги при вирішенні обчислювальних задач, запропоновано використати досвід співтовариства СППР.

Метою даної роботи є розробка комплексного підходу при вирішення задач ситуаційного аналізу системою підтримки прийняття рішення для прогнозування.

Література

1. Зайченко Ю.П., Медін М.Ю. Дослідження можливості застосування вейвлет перетворення для виділення інформативних характеристик часових рядів економічних процесів // Вісник Національного технічного університету України "КПІ" Інформатика, управління та обчислювальна техніка. К.: ТОО "ВЕК+". – №46. – 2007. – С.141–150.
2. Marc Holmes, Simon Cox. Delivering End-to-End High Productivity Computing // The Architecture Journal. – №11. – 2007. – p.9–17.
3. Hinchey M. Agent Technology from a Formal Perspective. – London.: Springer-Verlag Ltd., 2006.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Збруцька І.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз процесу фінансування IT-проекту

В умовах активного розвитку ринку та зростання конкуренції дедалі більшого значення набуває ефективне управління проектами, зокрема розробками в галузі інформаційних технологій, що являють собою один з основних інструментів господарської, фінансово-економічної та наукової діяльності людини. Оскільки спектр представлених стартапів (раніше не розроблюваних проектів) на сьогодні є надзвичайно широким, закономірно постає проблема оптимізації процесу фінансування того чи іншого IT-проекту.

Визначення доцільності вкладання коштів у IT-проект та оптимальне управління фінансами всередині проекту під час його виконання є важливими аспектами організації керування розробкою нових інформаційних технологій. В роботі показано, що, зважаючи на комплексність поставленої задачі, її доцільно декомпонувати на дві підзадачі: аналіз інвестиційної привабливості стартапа та ефективний розподіл фінансових ресурсів на стадії реалізації проекту.

Для першої підзадачі основною проблемою є розробка коректних моделей для оцінки значень критеріїв, за якими визначається життєздатність стартапа. Саме це є необхідним підґрунтям для інвестування. Як правило, оцінюють наступний ряд критеріїв:

- ідея, її актуальність, новизна, досяжність в реалізації;
- інноваційність технологій, що будуть розроблені, та тих, що будуть застосовуватися при розробці;
- привабливість ринків, на які орієнтується запланований продукт;
- команда фахівців, що прийматимуть участь у реалізації проекту;
- повнота бізнес-моделі та бізнес-плану, згідно яких передбачається реалізація проекту.

Друга підзадача полягає у визначенні оптимального розподілу ресурсів стартапа на основі розроблених моделей та специфіки виконання проекту. Застосовується методика управління IT-проектом з точки зору менеджменту, таким чином визначаючи черговість та величину необхідного фінансування того чи іншого підзавдання на даний момент часу або на певному етапі життєвого циклу. IT-проект розбитий на такі етапи: розробка концепції (ініціація, ідентифікація, вибір), визначення (можливість реалізації, розробка, демонстрація, розробка прототипу, квантифікація), виконання (реалізація, розгортання, встановлення, тестування), закриття (завершення та післяпроектне оцінювання). Кожен з цих етапів розбивається на фази та підфази з подальшим визначенням можливості їх розпаралелювання або необхідності перекривання в часі, або необхідних послідовностей. Визначається кількість та розташування точок прийняття рішень в процесі роботи ("прийняти-відмовитися", "продовжувати-призупинити" і т.п.) та визначаються критерії прийняття рішень. Сукупність цих факторів визначає величини фінансових потреб кожної частини проекту та впливає на оптимальний розподіл ресурсів.

Оптимізація управління IT-проектом, і тому числі його фінансуванням, означає секюритизацію вкладених коштів та забезпечення найкращого економічного ефекту від реалізації проекту.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зінченко А.Ю., Яворський О.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Розробка інформаційної технології для прогнозування стану підприємства в умовах невизначеності

Робота присвячена дослідженню структури активів та пасивів концерну "УкрГаз" по основним видам його діяльності (постачання, транспортування, зріджений газ, інша діяльність) та розраховуються показники ефективності. Розроблено систему підтримки прийняття рішень (СППР) для вирішення задач аналізу функціонування, прогнозу та визначення бажаного стану розвитку підприємства в умовах невизначеності на прикладі концерну, що надасть можливість розв'язку задач аналізу стану газової сфери на основі існуючої статистичної звітності, одержання кількісних та якісних моделей, прогнозування і керування різними кількісними та якісними альтернативними методами на множинні критеріїв вибору кращого рішення (альтернативи). Визначені оптимальні стратегії компанії.

Розроблена СППР складається з підсистеми якісного аналізу, підсистеми кількісного аналізу, підсистеми групування показників, інформаційної платформи сценарного аналізу. Підсистема якісного аналізу дозволяє формувати групу альтернативних сценаріїв майбутніх подій розвитку підприємства. В ній використовуються методи типу Делфі, метод перехресних впливів, метод Сааті і методи морфологічного аналізу. Підсистема кількісного аналізу використовує статистичні та економетричні методи, методи сценарного аналізу, методи нейронних мереж, та оцінює ризики пов'язані з кожним сценарієм, визначає рівень довіри до них і виконує імітаційне моделювання можливих сценаріїв розвитку підприємства. Підсистема групування показників є складовою підсистеми кількісного аналізу і служить основою всієї СППР та є розширеним класифікатором для збору, накопичення та обробки всієї інформації підприємства за заданими критеріями для вирішення вказаних в підсистемі кількісного аналізу задач.

По кожному з 3 розроблених видів стратегії на основі аналізу показників побудовано економетричні та математичні моделі, за якими зроблено прогноз і по якому приймаються управлінські рішення, корегується стратегічний розвиток компанії. Досліджено вплив сезонності та тренду. Проведено аналіз часових рядів на основі статистичних (розгляд структури і динаміки) та економетричних методів прогнозування. Серед останніх обрані моделі авторегресії, авторегресії із ковзним середнім та авторегресії з інтегрованим ковзним середнім. Крім того, проведено прогнозування за допомогою МГУА, нечіткого МГУА, фільтра Калмана, експоненційного та подвійного експоненційного згладжування; реалізовано нейронну мережу Back Propagation, за допомогою якої отримали альтернативні прогнози та виконано порівняльний аналіз побудованих моделей та для кожного показника вибрані ті моделі, які найкраще описують його поведінку.

Література

1. Бідюк П.І., Половцев О.В. Аналіз та математичне моделювання економічних процесів перехідного періоду. – К.: ПЛАБ-75, 1999. – 209 с.
2. Ивахненко А.Г. Долгосрочное прогнозирование и управление сложными системами. – К.: Техніка, 1975. – 312 с.
3. Лукашин Ю.П. Прогнозирование временных рядов с помощью модолей авторегрессии-скользящего среднего первого и второго порядка. – М.:ИМЭМО,1983. – с. 107.
4. Аакер Д. Стратегічне ринкове керування: Бізнесі-стратегії для успішного менеджменту. / Пер. с англ. – 6-те міжнар. вид. – Спб: Пітер, 2002.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Золотарьова І.О.*[1]*, Дорохов О.В.*[1]*, Дорохова Л.П.*[2]**
[1] *Харківський національний економічний університет;* [2] *Національний фармацевтичний університет*

Моделі підтримки прийняття рішень в управлінні фармацевтичними організаціями

Потреба прийняття рішень постійно виникає в конкурентних ринкових умовах в процесі комерційної діяльності суб'єктів фармацевтичного ринку. Їх треба знаходити в стислі терміни, з урахуванням значної кількості факторів, умов та обмежень. Це можливе лише на основі застосування нових, науково обгрунтованих методів, моделей, практичних підходів [1–3].

Виникає необхідність розв'язання завдань аналізу ринку, прийняття рішень, моделювання процесів управління в умовах багатовимірності, багатокритерійності, ризику, невизначеності, конфлікту. Слід забезпечити взаємодію фармацевтичних виробників, оптовиків, аптек, покупців-населення. Потребують вирішення та підтримки засобами інформаційних технологій задачі дистриб'юції ліків: класифікація аптек-клієнтів, виробників-постачальників ліків; вироблення рішень при обмеженості інформації; визначення стратегій на конкурентному фармацевтичному ринку, враховуючи динаміку пропозиції, попиту, інших чинники.

Для вирішення цих завдань пропонується ряд моделей підтримки прийняття рішень логістично-управлінського спрямування. Серед них – методика вибору оптовиками виробника при пропозиції кількох лікарських засобів-аналогів, моделі й методики моніторингу положення оптовиків на фармацевтичному ринку, нечітко-множинна сегментація аптек-клієнтів за критеріями їх обслуговування оптовиками для визначення потенційних замовників.

На основі теорії нечітких множин опрацьовано практичне моделювання логістичних завдань, що постають перед оптовими фармацевтичними фірмами. Проведено формалізацію критеріїв якості обслуговування при дистриб'юції ліків на основі функцій приналежності. Розроблені моделі дають змогу здійснювати моніторинг якості обслуговування. Також нечітко-множинне моделювання дозволяє визначати цінові знижки при дистриб'юції лікарських засобів.

Практичне застосування моделей показало їх придатність до практичного використання для вдосконалення дистриб'юції ліків. Так, сегментація аптек поліпшила умови обслуговування, скоротила час оформлення замовлень та прийняття рішень. Моніторинг якості обслуговування зменшив претензії аптек-клієнтів. Визначення цінових знижок за параметрами замовлень підвищило оперативність і гнучкість обслуговування, час прийняття рішень скоротився; надання клієнтам пропозицій щодо знижок збільшило обсяги замовлень. Застосування методик багатокритеріального вибору виробників аналогічних ліків суттєво збільшило обсяги замовлень.

Література

1. Дослідження по удосконаленню управління виробничо-комерцій-ною діяльністю фармацевтичних організацій / З.М. Мнушко, Л.П. Дорохова, І.В. Пестун, О.М. Євтушенко, С.А. Куценко, О.Ю. Рогуля, Н.В. Сотнікова // Фармац. журн. – 2005. – № 4. – С. 33–37.
2. Мнушко З.М. Розвиток логістичного моделювання діяльності оптових фармацевтичних підприємств на вітчизняному ринку / З.М. Мнушко, С.А. Куценко, Л.П. Дорохова // Фармац. журн. – 2005. – № 5. – С. 3–7.
3. Мнушко З.М. Аналіз інформаційних потреб фахівців, які працюють у галузі лікарського забезпечення / З.М. Мнушко, О.В. Шуванова // Ліки України. – 2000. – № 12. – С. 9–11.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зосимов В.В.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Пути и методы решения задачи классификации и кластеризации графической информации

Интернет – глобальная телекоммуникационная сеть информационных и вычислительных ресурсов, которая служит физической основой для всемирной паутины (http://www.wikipedia.org). В связи с "наплывом" пользователей, в Интернете появляется все больше информации, а следовательно, и изображений. Поисковые системы предоставляют сервисы поиска изображений в сети Интернет, но результаты поиска очень редко удовлетворяют потребности пользователя. Результаты поиска содержат очень много ненужной для пользователя информации.

Мы хотим рассмотреть возможные пути и методы системы интеллектуальной поддержки при классификации графической информации с предварительным обучением на основе экспертных данных для последующего их внедрения.

Интеллектуальная поддержка при классификации/кластеризации графической информации является актуальной задачей, решение которой может существенно облегчить многие рутинные операции в областях, использующих компьютерное зрение.

Задачи кластеризации данных являются достаточно распространёнными в прикладной математике и обработке информации. Кластеризация позволяет осуществить классификацию данных в соответствии с их сущностью, то есть предоставить полный анализ информации вне зависимости от субъективно вводимых критериев. Как известно, кластеризация является достаточно сложной задачей даже для данных небольшой размерности (см. М.И. Бояркин, И.А. Данилушкин, С.А. Колпащиков и др. Возможности кластеризации сложной графической информации в соответствии с топологическими свойствами фазового пространства динамической системы распознавания образов, Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер.: Физ.-мат. науки. – 2007. – № 2 (15). – С. 202–204. – ISSN 1991-8615).

Основное направление нашей деятельности – разработка методов и средств классификации и кластеризации графической информации в сети Интернет для оптимизации поиска. Данная проблема может быть сведена к алгоритму сегментации изображений (кластеризации), т.е. разделению всего массива данных на некоторые классы, заданные пользователем, признаки которых система определяет самостоятельно. Алгоритм решения задачи может заключаться в нахождении оптимального информативного набора признаков подклассов изображения. Решение проблемы сегментации изображений может рассматриваться как линейная система, состоящая из комплекса проблемно-ориентированных программ, в которой выход одного модуля служит входом для следующего.

Каждая составная часть будущей системы будет является отдельной программой, которые объединяет только целостность представления данных.

Задача данной системы предполагается в следующем: осуществлять автоматизированную интеллектуальную поддержку при классификации графической информации на принадлежность одному из заданных пользователем классов.

В докладе рассматривается общий подход к анализу проблем, возникающих при классификации графической информации. Приведена постановка решения задачи сегментации изображений, состоящая из комплекса проблемно-ориентированных программ, в которой выход одного модуля служит входом для следующего.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Іванова А.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз інвестиційної привабливості підприємств з використанням методики маркетингових досліджень

Задачі прийняття рішень щодо інвестування в один з запропонованих об'єктів, а також встановлення пріоритетів і вибору стратегії ведення бізнесу є надзвичайно актуальними на сьогоднішній день в Україні та у світі. Обгрунтоване рішення про запровадження або відмову від інвестиційного проекту приймається за результатами оцінки привабливості інвестиційного проекту.

У процесі оцінки інвестиційної привабливості гарно себе зарекомендувало використання методики маректингових досліджень. Дійсно, методика маркетингових досліджень дозволяє визначити попит на товари у майбутній період, динаміку цін, а також собівартість виробництва. Ці параметри є ключовими при визначенні грошових потоків майбутніх періодів, на основі яких, в свою чергу, і вираховуються показники ефективності інвестиційного проекту. До таких показників належать, зокрема, чиста приведена вартість інвестиційного проекту (ЧПД, NPV), період окупності інвестицій, внутрішня ставка дохідності інвестицій тощо.

Розглянемо детальніше процес визначення чистої приведеної вартості інвестиційного проекту (ЧПД, NPV):

$$\mathrm{NPV} = -\mathrm{ICO} + \frac{\mathrm{CF}_1}{(1+k)^1} + \frac{\mathrm{CF}_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{\mathrm{CF}_n}{(1+k)^n},$$

де k – необхідна мінімальна ставка дохідності, CF – вартість майбутніх грошових надходжень від реалізації певного інвестиційного проекту, ICO – вартість первісних інвестицій. Якщо чиста приведена вартість розглянутого інвестиційного проекту виявляється не меншою за нуль, проект приймається, у протилежному випадку – відкидається.

За допомогою даних маркетингового аналізу ринку формується прогноз ціни товару на майбутній період (такий прогноз може здійснюватись на основі експертного рішення або за допомогою математичних методів – наприклад, методика Бокса-Дженкінса, використання нейромереж тощо). На наступному етапі нескладно вирахувати показники ефективності інвестиційного проекту, що дозволить прийняти обгрунтоване рішення про доцільність інвестування.

Не варто забувати і про оцінку ризиків інвестиційного проекту, особливо в умовах нестабільної економіки України. Відповідний аналіз можна проводити, наприклад, за методом ризик-функції інвестиційного проекту. До переваг даного методу можна віднести урахування невизначеності вихідних даних проекту шляхом введення нечіткості показника NPV.

Таким чином, завдяки використанню методики маркетинових досліджень та методу ризик-функції при оцінці інвестиційної привабливості підприємств отримуємо значне зростання точності рішення про доцільність інвестування у те чи інше підприємство, що є дуже важливим, особливо в умовах нестабільності економіки України.

Література

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник. - К.: Видавничій Дім "Слово", 2004.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті: Підручник – К.: ТОВ "Борисфен-М", 1996.
3. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М. : Финансы и статистика, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кабрина М.Б., Молчанова М.Б., Подладчиков В.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ влияния психофизических нагрузок и окружающей среды на функциональное состояние человека

Выявление закономерностей влияния солнечной активности на организмы объектов биосферы является одной из фундаментальных проблем современной солнечно-земной физики. Задачу установления механизмов воздействия внешних полей на функционирование объектов биосферы, включая человека, на всех уровнях биологической и социальной организации пытались решить представители многих наук. Однако до сих пор многочисленные упоминания в литературе и полученные данные не систематизированы, разнесены по различным научным специальностям и имеют неоднозначную трактовку. Систематизация результатов проведенных исследований и подведение теоретического обоснования помогут составить адекватные математические модели рассматриваемых процессов.

Анализ закономерностей сердечной деятельности является одним из решающих элементов научной организации исследований, диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы.

В рамках нашей разработки была поставлена следующая задача:

адаптировать математические методы и модели для обработки данных, полученных в результате проведённого эксперимента. С целью исследования временной структуры сердечной деятельности при помощи электрокардиографического исследования определялась асимметрия коронарного зубца T первого отведения.

Описание эксперимента:

Биомедицинский мониторинговый эксперимент проводился с целью исследования воздействия факторов внешней среды (вариации солнечной активности, магнитные бури, изменение метеорологических параметров и т.д.) на функциональное состояние здоровых людей. Для контроля функционального состояния в нашем эксперименте использовался оригинальный датчик 1-го отведения ЭКГ. Измерения проводились со следующими типами нагрузки: без нагрузки, не дозированная физическая нагрузка (проба Руфье), психоэмоциональная нагрузка и отдых после нагрузки.

В данной работе проводится сравнительный анализ асимметрии T-зубца для группы обследуемых. Показано, что динамика изменения коронарного зубца T для молодых обследуемых носит регулярный характер со стабильным уменьшением асимметрии после эмоциональной нагрузки, её ростом после физической нагрузки и падением после отдыха. Характер изменения T-зубца для обследуемого старшего возраста носит значительно менее регулярный характер. Это проявляется в скачкообразном изменении максимальной асимметрии после физической нагрузки и колебаниями характера изменений асимметрии после отдыха.

Общие закономерности процесса изменения асимметрии T-зубца и характерные особенности этого процесса, определяемые возрастом, подтверждаются результатами статистической обработки данных эксперимента.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Казаков А.И., Бочаров И.М.
Одесский национальный политехнический университет

Использование алгоритмов нелинейной динамики при моделировании временных рядов

В настоящее время задачи идентификации и прогнозирования временных рядов являются актуальной проблемой. При решении этих задач в качестве основного подхода используют статистических методов обработки. Кроме того, сейчас все большое применение при обработке временных рядов находят подходы и алгоритмы нелинейной динамики [1,2]. Это позволяет анализировать связь авторегрессионных моделей со свойствами динамических систем, описывающих исследуемые процессы. Значительный интерес с этой точки зрения представляет реконструкция по временному ряду характеристик динамических систем, инвариантных относительно замены переменных, таких как размерности аттрактора, показатели Ляпунова, энтропии. Целью настоящей работы является построение прогнозирующей математической модели для эконометрического временного ряда на основе использования сочетания статистического и динамического методов обработки. Рассматриваемый временной ряд представлял собой значения курса российского рубля по отношению к доллару США за период с 2000 г. по 2006 г. и содержал более 2000 измерений. Были рассмотрены вопросы локального и глобального прогнозирования временных рядов. На первом этапе были построены авторегрессионная модель и модель на основе нелинейной функции тренда для всего используемого массива данных. В целом, полученные модели включали 2–3 значимых коэффициента и обладали приемлемыми прогнозирующими свойствами на малых интервалах прогнозирования.

Для получения более качественных прогнозирующих моделей в работе была проведена обработка изучаемых данных с использованием алгоритмов нелинейной динамики. Один из походов, включающий совместное использование статистического и динамического методов обработки временных рядов был предложен в [2]. Он основан на предположении о возможности существования неоднородного фазового пространства сложной динамической системы. Изучаемый процесс рассматривался как нелинейная динамическая система, которая не имеет асимптотических стационарных или периодических решений. Были построены графики зависимости корреляционного интеграла от размера ячейки фазового пространства для различных значений размерности реконструкции. Полученная оценка размерности вложения аттрактора для анализируемой эконометрического массива данных составляет 15–16, т.е. при математическом описании процесса необходимо учитывать не менее 16 факторов. Также в системе присутствует белый шум малой амплитуды, который проявляется при малых масштабах ячейки. Для определения степени хаотичности исследуемого процесса была рассчитана оценка нижней границы энтропии Колмогорова. Полученное значение энтропии показывает, что степень хаоса в системе невелика. Таким образом, суммируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что процесс изменения курса валют необходимо описывать как нелинейную систему большой размерности с некоторой степенью непредсказуемости. Также были определены интервалы временного ряда с хорошей предсказуемостью, что можно объяснить существованием неоднородности фазового пространства динамической системы [2].

Список литературы

1. Шустер Г. Детерминированный хаос: Введение / Г.Шустер; пер. с англ. Ф.М.Израйлева. – Москва: Мир, 1988. – 240 с.
2. Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика: Подходы, результаты, надежды / Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов, А.В.Подлазов. – Москва: КомКнига, 2006. – 280 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Карнаух Н.А., Пароконная М.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование нечетко-множественного метода оптимизации при построении портфеля акций

Целью управления финансовыми активами является достижение определенного экономического эффекта в будущем времени. При этом управление происходит в услових неопределенности, так как будущее финасовых активов и их экономическое окружение неясно. Перед нами появляется задача борьбы с неопределенностью. Эта неопределенность относительно будущего состояния теряет черты статистической неопределенности, следовательно нельзя применять аппарат классической теории вероятностей. В условиях нестабильности развития финансового рынка в Украине существующие теории оптимизации фондовых портфелей себя исчерпали, необходимо использовать новый подход при инвестировании денежных средств.

Большое содействие для решения этой задачи имеет теория нечетких множеств, заложенная около полувека назад в фундаментальных работах Лотфи Заде. Эту теорию начинают применять в экономике в конце 70-х годов. При применении нечетких чисел к прогнозу параметров от ЛПР требуется не формировать точечные вероятностные оценки, а задавать расчетный коридор значений прогнозируемых параметров, при этом в нечетко-множественный расчет попадают все возможные сценарии развития событий. Этот новый подход свободен от недостатков классической модели Марковица, в частности от допущения о нормальном распределении и стационарности процессов, которые на практике не выполняются.

Основные идеи метода – это то, что риск портфеля рассматривается как возможность того, что ожидаемая доходность портфеля окажется ниже некоторой предустановленной критической величины. При этом корреляция активов в портфеле не учитывается. Это связано с тем, что коэффициенты корреляции задаются константами, и при этом мы считаем, что характер связи между доходами двух типов бумаг неизменный. На практике характер данной связи не может быть описан экспертом вполне точно, специалист задает зависимость с определенной степенью приблизительности. Доходность же каждого актива – это нечеткое число.

Задача же оптимизации заключается в нахождении вектора долевого распределения ценных бумаг в портфеле, максимизируя доходность инвестора при заданом уровне риска. Аналогичная задача также может быть поставлена в условиях минимизации риска при заданом уровне доходности.

В работе проведен анализ наиболее распространенной модели построения портфеля – модели Марковица, а также выявлены ее слабые стороны. Построена модель управления доходностью фондового портфеля, основанная на нечетко-множественном подходе и проведен сравнительный анализ результатов четкого и нечеткого подхода.

Соответсвенные результаты решения задачи портфельной оптимизации мы получили, используя данные украинской фондовой биржи. Таким образом, сравнительный анализ двух подходов был произведен в условиях украинского рынка, в качестве входных данных были взяты котировки наиболее крупных компаний базовых отраслей отечественной экономики. Кроме того, для упрощения подсчетов и возможности анализа различных данных мы реализовали программу с использованием C++ Builder.

Список литературы

1. Недосекин А.О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний // Диссертация на соискание уч. ст. канд. экон. наук. СПб., 2003.
2. Сайт Ураинской фондовой биржи ПФТС http://www.pfts.ua
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Учебник. – К.: Издательский Дом "Слово", 2003. – 688 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Касумов Т.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Онтологическое моделирование учебных планов на основании семантического описания рабочих программ дисциплин ВУЗов

Интенсивное появление новых специальностей и направлений делает актуальным вопрос автоматизации формирования учебного плана на основе мнений экспертов. В процессе автоматизации немаловажным аспектом выступает структуризация знаний предметной области (ПрО), это позволит наиболее оптимально и эффективно использовать представленные ресурсы. Подобной структурности позволяют добиться онтологии [1].

Задача формирования учебного плана состоит в следующем: есть текстовое описание учебных дисциплин (рабочие программы дисциплин). Требуется провести анализ этих документов, построить семантическое описание дисциплин, затем, базируясь на полученных результатах, построить структурно-логическую модель учебного плана, которая будет иметь вид онтологии предметов и процессов.

Одним из достоинств онтологии является наличие для них инструментального программного обеспечения, обеспечивающего общую доменно-независимую поддержку онтологического анализа. Существует целый ряд инструментов для онтологического анализа, поддерживающих редактирование, визуализацию, документирование, импорт и экспорт онтологий различных форматов, их представление, объединение, сравнение. Применение современных технологий позволяет реализовать механизм интеграции информации в единый информационный ресурс и избежать дублирования информации, существенно ускоряя принятие оперативных и адекватных решений. В представленной работе используется среда проектирования онтологий TopBraid Composer [2]. TopBraid Composer позволяет создавать и редактировать файлы в поддерживаемых форматах RDF, RDFS, OWL, правила SWRL и SPARQL запросы с помощью удобного графического интерфейса [3]. Предоставляется возможность выполнения SPARQL запросов над явно заданными данными, или с учетом имеющихся правил, выполняя логический вывод во время выполнения запроса. TopBraid Composer базируется на Eclipse и использует достоинства данной платформы для предоставления таких возможностей, как визуализация в виде UML-диаграмм и упрощенного использования онтологии в программных разработках.

Возможность использования модульного подхода для решения поставленной задачи, позволяет обеспечить распределенное редактирование и пополнение базы знаний каждого из элементов таким образом, что сохраняется независимость составляющих онтологий. Позволяя реализовать цели: снижения затрат на организацию и управление учебным процессом, способствующих повышению качества обучения.

Список литературы

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
2. TopBraid Composer [HTML] (http://www.topbraidcomposer.com/)
3. Официальный портал W3C [HTML] (http://www.w3.org/)

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Каширкин А.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ использования формулы Гордона на примере "Deutshe Bank"

Цель данной работы заключалась в исследовании адекватности прогнозов рыночной стоимости акций компаний со стабильным ростом чистой прибыли, используя формулу Гордона на примере немецкого банка "Deutshe Bank".

Формула Гордона используется для оценки мультипликатора "рыночная капитализация/балансовая стоимость компании", из которой, зная балансовую стоимость компании, можно определить её справедливую стоимость. Данная формула выводится из модели дисконтированных дивидендов для стабильно растущих дивидендов, поэтому применение модели Гордона целесообразно только для стабильных фирм, таких например, как компании развитых рынков с большой историей или для оценки стоимости компаний на постпрогнозном периоде (Terminal Value).

Сама формула выглядит таким образом:

$$\frac{P}{\mathrm{BV}} = \frac{\mathrm{ROE} - \mathrm{gn}}{k - \mathrm{gn}},$$

ROE – чистая прибыль компании в следующем году на собственный капитал текущего года, gn – рост чистой прибыли на бесконечности, k – стоимость акционерного капитала, P – рыночная стоимость компании, BV – собственный капитал компании.

Для исследования реальной ценности применения данной формулы был выбран немецкий банк "Deutshe Bank". Данный банк работает уже на протяжении двух столетий, и ключевая информация, необходимая для расчётов, находится в свободном доступе. Используя информацию, полученную из годовых отчётов банка, были построены временные ряды финансовых показателей банка за последние 40 лет, проанализировав которые, можно говорить о том, что в исследуемый промежуток времени банк работал при стабильном показателе роста прибыли, что является необходимым критерием для применения формулы Гордона.

Используя полученную выборку значений финансовых показателей, были рассчитаны все необходимые входные параметры для формулы Гордона, которые в реальных условиях необходимо прогнозировать на будущие периоды. Используя фактические значения, полученные обратным счётом, были применены формулы в начале исследуемого интервала, в результате чего получено оценочное значение мультипликатора, которое отличается от фактического на 1,5%; проделав ещё ряд аналогичных расчетов, выяснилось, что наибольшее расхождение составляет 6%.

Опираясь на результаты данной работы можно сделать вывод, что применение формулы Гордона, при правильных предположениях, даёт точную оценку рыночной стоимости компании.

Список литературы

1. Шарп У. Инвестиции. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 1027 с. ISBN 978-5-16-002595-7
2. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 1323 с. – ISBN 978-5-9614-0802-7.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Квіцинська Є.С., Годлевська К.Д.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Застосування кластерного аналізу для сегментації клієнтів компанії

Пропонується використання математичного апарату кластерного аналізу для проведення сегментації клієнтів компанії, що займаються бізнесом в мережі Інтернет.

Багато інтернет-компаній мають базу потенційних клієнтів. Ці люди реєструються на їх сайтах, внаслідок чого в базу потрапляє достатньо багато інформації про них. При цьому деякі з цих людей мають велику ймовірність перетворитись на користувачів, але багато з них – це випадкові реєстрації. Обсяги "неякісних" реєстрацій можуть досягати 80% в залежності від специфіки продукту. Відповідно втрати часу на них також можуть досягати такої позначки.

Для підвищення ефективності роботи з потенційними клієнтами необхідно розробляти методики їх диференціації. В рамках технології інтелектуального аналізу даних широкого використання набули методи кластерного аналізу [1].

Кластерний аналіз – дослідницький інструмент аналізу даних для розв'язання задач класифікації. Його мета полягає у сортуванні клієнтів по групах, або кластерах, таким чином, щоб ступінь залежності між членами кожного кластеру була максимально сильною, а між членами різних кластерів – слабкою або зовсім відсутня. Таку класифікацію можна виконувати одночасно за досить великою кількістю ознак [1].

В табл. 1 наведені результати використання кластеризації, проведеної за базою даних клієнтів однієї з американських компаній, що веде бізнес в мережі Інтернет. Всього у базі близько восьми тисяч записів про клієнтів, з яких для визначення якості прогнозування було використано 100 записів.

Табл. 1. Похибки різних методів кластеризації

Назва методу	Процент похибок при класифікації
Неієрархічний двохкроковий	11%
K-середніх для ітерацій та класифікації	13%
Ієрархічний метод зв'язку між групами	8%

Застосування кластерного аналізу для сегментації клієнтів дозволяє ефективно відсікати "неякісні" реєстрації, що в свою чергу забезпечує економію людських та матеріальних ресурсів, а також дозволяє проводити цілеспрямовану маркетингову політику по відношенню до потенційних клієнтів компанії.

Література

1. Punj G. N., Stewart D. W. Cluster analysis in marketing research: review and suggestions for application // Journal of Marketing Research. – Bingley: Emerald group publishing limited, 1983. – 20. – P. 134–48.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кобрін Д.С.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Методика побудови скорингової карти та інструменту управління ризиками для підтримання прийняття рішень щодо кредитування фізичних осіб

Скорингова карта є одним із інструментів оцінки рівня кредитного ризику, який на базі соціально-демографічних параметрів клієнту (вік, освіта, сімейний стан тощо) обчислює ймовірність того, що клієнт буде "гарним" або "поганим" платником. Обчислення здійснюється на основі обробки статистики кредитних історій попередніх клієнтів банку. Впровадження скорингової карти дозволяє покращити якість кредитного портфелю фінансової установи та значно скоротити час та операційні витрати на прийняття рішень по кредитній заявці.

В даній роботі поставлені наступні завдання:

- запропонувати нові скорингові моделі шляхом модифікації класичних підходів (логістична регресія, кластерний аналіз) з урахуванням української специфіки та застосуванням експертної оцінки кредитних ризиків;
- використання генетичного алгоритму та нейронних мереж, здатних завдяки високим апроксимуючим властивостям адаптуватися до змін макроекономічних показників та інших зовнішніх умов;
- розробити методи попередньої обробки даних (оцінка якості даних, методи обробки пропущених даних, дублікатів, шумів та викидів, кодування даних);
- визначити фактори, що мають вплив на рівень кредитного ризику;
- розробити систему перевірки і оцінки реалізованих методів, вибору найкращого, перевірки адекватності моделі та її корекції в майбутньому;
- розробити методику автоматизації кредитного процесу та структуру скорингової інформаційної системи;
- провести апробацію розробленого комплексного рішення в одному із українських банків.

Література

1. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления. – СПб.: Питер, 2004.
2. Воронцов К.В. Вычислительные методы обучения по прецедентам. Курс лекций. – МФТИ, 2006.
3. Witten I.H., Frank E. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Second Edition). – Morgan Kaufmann, 2005.
4. Chapman, A. D. Principles and Methods of Data Cleaning – Primary Species and Species-Occurrence Data – Melbourne, Australia: CSIRO Publishing, 2005.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Коваленко Т.С.
НТУУ "КПІ"

Застосування нечітких множин при оцінці ризику інвестиційного проекту

Вкладання коштів в економічні та соціальні інвестиційні проекти (ІП) є необхідною умовою розвитку сучасного бізнесу. Можливо виділити наступні особливості інвестиційної діяльності: 1) наявність великої кількості ризиків, 2) результат вкладання капіталу у ІП можливо отримати лише через досить тривалий час. Тому в інвестора, що приймає рішення в умовах невизначеності, виникає потреба оцінки інвестиційних ризиків. При цьому він обирає оптимальний варіант, що забезпечував би певний рівень як надійності, так і дохідності.

Існує досить велика кількість методів оцінки ризиків ІП. Одним з них є застосування теорії нечітких множин (ТНМ) при оцінці неефективності інвестування. Враховуючи те, що у даному випадку введена передумова про невизначеність, а також те, що для реальних процесів дуже складно провести дуальну градацію між "достатнім" й "недостатнім", застосовування ТНМ, як розширення класичної теорії множин, є досить доречним.

Для оцінки ефективності проекту за базовий показник береться чиста приведена (або дисконтована) вартість (*Net present value – NPV*), що розраховується наступним чином:

$$\mathrm{NPV} = -I_0 + \sum_{i=1}^{N} \frac{\Delta V_i}{(1+r_i)^i} + \frac{C}{(1+r_{N+1})^{N+1}}, \tag{1}$$

де N – число інтервалів інвестування; I_0 – стартовий обсяг інвестицій у нульовий період; ΔV_i – сальдо надходжень і витрат в i-періоді; r_i – ставка дисконтування, обрана для i-періоду; C – ліквідаційна вартість чистих активів, отриманих у процесі інвестування.

ІП ефективний, якщо чиста NPV не менше певної величини G, котру встановлює інвестор із власних міркувань. Тобто умова ефективності виглядає наступним чином:

$$\mathrm{NPV} \geqslant G. \tag{2}$$

Представимо змінні рівняння (1) як нечіткі числа. Так, нечітка множина "очікуваний стартовий об'єм інвестицій" матиме наступний вигляд $\underline{I} = (I_{\min}, \overline{I}, I_{\max})$, де $\overline{I}$, $I_{\min}$ та $I_{\max}$ – відповідно значення найбільш очікуваного, мінімально і максимально можливого стартового об'єму інвестицій, функція приналежності котрих відповідно – $\mu_I(\overline{I}) = 1$, $\mu_I(I_{\min}) = \mu_I(I_{\max}) = 0$.

Після здійснення переходу від дійсних до нечітких чисел величина NPV є також трикутним нечітким числом. Величину G навпаки будемо розглядати як дійсне число.

В результаті аналізу умови ефективності ІП (2) отримано наступну систему:

$$\mathrm{V\&M}^* = \begin{cases} 0, & G < \mathrm{NPV}_{\min}, \\ R \times \left(1 + \dfrac{1-\alpha_1}{\alpha_1} \ln(1-\alpha_1)\right), & \mathrm{NPV}_{\min} \leqslant G < \overline{\mathrm{NPV}}, \\ 1 - (1-R) \times \left(1 + \dfrac{1-\alpha_1}{\alpha_1} \ln(1-\alpha_1)\right), & \overline{\mathrm{NPV}} \leqslant G < \mathrm{NPV}_{\max}, \\ 1, & \mathrm{NPV}_{\max} \leqslant G. \end{cases} \tag{3}$$

Параметр R є мірою ризику та інтерпретується як коефіцієнт нестійкості ІП, що показує, наскільки необхідне значення NPV зсунуте убік максимального. α – це рівень приналежності, різні значення котрого дозволяють враховувати різні сполучення факторів невизначеності.

Література

1. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций: Монография. – С-Пб., 2002. – 181 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кондратенко Н.Р., Слободянюк Ю.Я.
Вінницький національний технічний університет

Нечіткий підхід до моделювання взаємовідносин в соціальних групах

В період загострення загального економічного та політичного стану суспільства ускладнюються і умови для сумісної діяльності людей, які створюють професійні колективи. Фахівцями з психології, які працюють в соціальних групах постійно проводиться аналіз стану взаємних відносин, що складаються між людьми, які входять до групи, та на його основі надаються рекомендації, щодо створення комфортних умов праці. Як правило для проведення соціологічних досліджень використовуються методики, в яких за основу приймається опитування чи анкетування респондентів. Враховуючи ті обставини, що при отриманні інформації від людей виникають різні типи невизначеностей, є актуальним використання нечіткого підходу до моделювання взаємовідносин в соціальних групах, а саме апарату нечітких множин та нечіткого моделювання [1].

Побудова нечіткої моделі зводиться до таких основних кроків: введення залежності

$$V = f_v(x_1, x_2, \ldots, x_n), \tag{1}$$

де $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ – вхідні змінні (множина якостей, за допомогою яких експерт характеризує людину, що буде претендентом до входження в групу); V – вихід, значення якого належать діапазону оцінок стану сумісності відношень людина-група; f_v – апроксимуюча функція.

На етапі фазифікації вибір нечітких термів для вхідних параметрів визначає експерт. Побудова процедур добування знань відбувається за допомогою опитування чи анкетування респондентів та наступною їх обробкою статистичними методами. Для розв'язання задач в даній постановці будується дві або декілька баз знань. Нечіткі бази знань заповнюються відповідями експерта та представників соціальної групи за допомогою правил "якщо, то.." з урахуванням лінгвістичних оцінок вхідних змінних та їх комбінацій. Отримані дані є базою для нечітких логічних систем (НЛС), які враховують думку експерта та представників соціальної групи. В сукупності ці НЛС представляють собою нечіткий логічний порадник (НЛП).

Побудова функцій належності здійснюється на основі інформації, яка отримана від членів групи з наступною їх обробкою за алгоритмом наведеним в [2]. Нечітке моделювання дає можливість побудувати НЛП, який буде виконувати функцію порадника з питань прогнозування стану відношень в соціальних групах. Значення яке буде надавати НЛП, дасть можливість порівнювати різні точки зору і приймати рішення, причому при наявності розбіжностей кінцеве рішення належить експерту.

Література

1. Mendel J.M. Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions. – NJ: Prentice Hall, 2001 – 500p. – ISBN-0-13-040969-3
2. Кондратенко Н.Р.,Черняхович Т.В., Чеборака О.В. Використання нечіткого моделювання в задачах вибору лідера студентського самоврядування. // Інформаційні технології та комп'ютерна техніка. – Вінниця 2008-№11-108-113с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кондратенко Н.Р., Чеборака О.В.
Вінницький національний технічний університет

Інтервальне прогнозування часових послідовностей за допомогою узагальнюючої інтервальної типу-2 нечіткої моделі

На даний момент існує велике розмаїття методів прогнозування часових послідовностей. Більшість з цих методів дозволяє будувати моделі, які дають на виході точковий прогноз. Однак отримати абсолютно точний точковий прогноз неможливо, оскільки реальні системи завжди містять невизначеності. Якщо на основі одного з таких методів побудувати систему підтримки прийняття рішень, то вона не допоможе експерту прийняти найбільш оптимальне рішення. Більш доцільнішим у цьому випадку є побудова моделей, які дають на виході інтервальний прогноз, в межах якого може знаходитись реальне значення. На сьогодні існує декілька груп методів, які дають можливість будувати такі моделі. Серед них виділяють:

- методи визначення довірчого інтервалу, який би з деякою заданою імовірністю покривав реальні значення;
- нечіткий метод групового врахування аргументів;
- методи, реалізовані на основі інтервальних нечітких множин типу-2.

Достатньо ефективним інструментом обробки різних невизначеностей є інтервальні нечіткі множини типу-2, що викликало за останніх декілька років великий інтерес до розробки методів побудови інтервальних типу-2 нечітких логічних систем (IT2НЛС). Нами було запропоновано підходи до побудови IT2НЛС [1] та узагальнюючої інтервальної типу-2 нечіткої моделі (УIT2НМ), яка дозволяє отримати вужчий інтервальний прогноз, ніж IT2НЛС [2,3].

УIT2НМ складається з множини часткових різновходових моделей, кожна з яких являє собою IT2НЛС, а також блоку агрегації, який здійснює обчислення результуючого інтервального прогнозу шляхом перетину/об'єднання інтервальних прогнозів часткових моделей. Кожна IT2НЛС містить базу правил ЯКЩО-ТО, блок приведення до нечіткості, механізм нечіткого логічного виведення та вихідний процесор. Побудова та навчання кожної IT2НЛС здійснюється за допомогою процедури, характерною особливістю якої є подвійне використання генетичного алгоритму для настроювання параметрів системи [1]. Включення IT2НЛС до структури УIT2НМ визначається значенням критерію вибору, у якості якого використовується середньоквадратична ширина інтервального прогнозу на тестовій вибірці. Детальний алгоритм побудови УIT2НМ для прогнозування часових послідовностей описано в [2].

У даній роботі здійснюється побудова УIT2НМ для інтервального прогнозування реальних часових послідовностей та проводиться порівняння результатів інтервального прогнозування отриманих УIT2НМ з моделями, побудованими за допомогою існуючих методів.

Література

1. Кондратенко Н. Р. Нечіткі множини в задачах прогнозування часових послідовностей / Н. Р. Кондратенко, О. В. Чеборака // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 6. – С. 52–57.
2. Кондратенко Н. Р. Прогнозування часових послідовностей з використанням різновходових нечітких моделей на основі інтервальних функцій належності / Н. Р. Кондратенко, О. В. Чеборака, С. М. Куземко // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2007. – № 4. – С. 62–68.
3. Кондратенко Н. Р. Дослідження можливостей узагальнювальної інтервальної типу-2 нечіткої моделі для прогнозування часових послідовностей / Н. Р. Кондратенко, О. В. Чеборака // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. – № 6. – С. 22–27.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кондрашкин Д.Д.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Использование интеллектуальных агентов для автоматизации управления производственной системой

Существуют задачи из разных прикладных областей, требующие автоматизации принятия решений. К ним можно отнести задачи связанные с транспортировкой грузов, распределением производственных заданий между подразделениями крупной компании, назначением расписания для различных видов транспорта. Мультиагентные системы (МАС) создаются для решения подобных задач требующих принятия решений, планирования и выполнения определенных действий.

Целью данной работы являлась разработка концепции применения МАС для автоматизации управления производственной системой и исследование возможности применения генетических алгоритмов для обеспечения координации интеллектуальных агентов. Для решения поставленной задачи разработана агентная платформа, основанная на платформе Microsoft .NET framework 3.5 и использованием Windows Comminication Foundation (WCF) и Windows Workflow Foundation (WWF).

При построении автоматизированной системы управления основанной на МАС были решены следующие задачи: определена структура системы, разработана архитектура агентов, разработана архитектура МАС, обеспечена возможность обмена информацией между агентами, обеспечена координация агентов в МАС.

В результате была построена агентная платформа, использующая вышеперечисленные технологии в полной мере. При помощи платформы была решена задача обеспечения возможности обмена информацией между агентами. В качестве решения задачи координации агентов в МАС был применен генетический алгоритм [1]. Архитектура полученой МАС представляет собой матричную сеть со сдвиговым управлением [2]. Агенты МАС построены по многослойной архитектуре, сочетающей модули реактивного поведения и модули планирования.

В качестве тестовой системы была разработана система автоматизированной перевозки грузов для склада. В качестве функции полезности для каждого агента была выбрана сумма пройденного агентом пути. Оптимизация данной функции агентом проводилась при помощи поиска на графе возможных состояний (конечных местоположений) мобильного агента на территории склада. Оптимизация работы системы выполнялась генетическим алгоритмом путём минимизации суммарного пути, пройденного всеми агентами. Был рассмотрен склад, на котором имелось 90 стеллажей, 2 мобильных агента, 1 пункт поступления грузов, 7 типов грузов. Каждый агент имел грузоподъемность 3 груза. Грузы поступали с разной интенсивностью. Результаты тестирования системы приведены на графике (рис. 1.) . На графике 1 представлены результаты моделирования без оптимизации с использованием ГА; на графике 2 представлены результаты моделирования с оптимизацией.

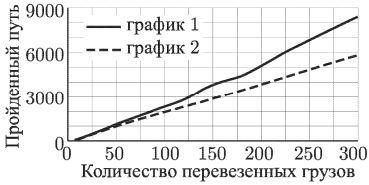


Рис. 1. Результаты моделирования

Список литературы

1. Емельянов В. В., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Теория и практика эволюционного моделирования. – М.: Физматлит, 2003.
2. Adrian A. Hopgood, "Intelligent systems for engineers and scientists", 2nd ed., CRC Press LLC, 2001.
3. Рассел Ст., Норвиг П., "Искусственный интеллект: современный подход", 2-е изд., М.: Издательский дом "Вильямс", 2006.
4. Mathijs de Weerdt, Adriaan ter Mors, Cees Witteveen, "Multi-agent Planning", Dept. of Software Technology, Delft University of Technology, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Копиччко С.М., Возницька К.В.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Застосування байєсівських мереж для створення АСППР керівника підприємства малого та середнього бізнесу

Ринок інформаційних систем для керування бізнесом пропонує сьогодні різноманітний вибір рішень, що допомагають підприємству організовувати ефективну роботу. Окрему нішу на цьому ринку займають аналітичні програмні продукти, призначені для підтримки прийняття рішень на стратегічному рівні. Головна причина, через яку малий бізнес не зацікавлений у використанні таких інструментів, достатньо очевидна. Процес стратегічного управління на малому підприємстві не формалізований і, взагалі, не визначений як окрема проблема. Іншими словами, у малого підприємства на стратегічне управління просто немає ресурсів. Актуальність подібних систем для малого бізнесу очевидна і полягає в тому, що за умов глобальної конкуренції і швидких змін навколишнього середовища обрана стратегія стає головним чинником конкурентоспроможності малого підприємства на ринку.

В умовах бурхливого розвитку підприємництва, яке відбувається сьогодні в Україні, однією з найважливіших задач комп'ютеризації бізнесу є впровадження комп'ютерних інформаційних систем у всі ланки бізнес-відносин між суб'єктами господарювання. Проблема часткової інформатизації підприємств, або ж характерна на сьогодні "клаптикова автоматизація" бізнес-діяльності якраз і є прямим наслідком нерозуміння специфіки цього процесу. У такій ситуації існує єдиний вихід – це створення єдиної інформаційної системи підприємства. Саме допомога у розв'язанні цієї проблеми покладена в основу створення відповідної експертної системи.

У результаті роботи побудовано байєсівську мережу для моделювання предметної області поставленої задачі, на основі якої створено експертну систему. Запропоновано концепцію використання статистичних даних про діяльність підприємства як вхідних даних для цієї системи. Створено базу даних малого підприємства, запрограмовано статистичні методи обробки та прогнозування даних і створено програмний комплекс, графічний інтерфейс якого надає повний спектр можливостей користувачу для роботи з експертною системою.

Література

1. Щавелев Л.В. Способы аналитической обработки данных для поддержки принятия решений // *СУБД*. – 1998. – № 4–5.
2. Терехов С.А. *Введение в байесовы сети* // Научная сессия МИФИ – 2003. V Всероссийская научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2003": лекции по нейроинформатике. Часть 1. – М.:МИФИ, 2003. – С.149–187.
3. Саати Т.Л. *Принятие решений. Метод анализа иерархий.* М.: Радио и связь, 1993.
4. Андрейчикова О.Н. Оценка последствий в компьютерных системах принятия решений // *Информационные технологии*, 1998, №3.
5. Морозов М.Н. *Системы искусственного интеллекта*: курс лекций по дисциплине "Искусственный интеллект" / МарГТУ, Йошкар-Ола, Российская Федерация. – [Цит. 2005, январь]. – Доступен с: http://www.marstu.mari.ru:8101/mmlab/home/AI/index.html.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Кораблев Н.М.*[1], *Кротенко Т.Н.*[2], *Фомичев А.А.*[1]**
[1] *Харьковский национальный университет радиоэлектроники;* [2] *Харьковский институт бизнеса и менеджмента*

Распознавание образов на основе искусственных иммунных систем

Одной из наиболее актуальных задач в сфере создания математических основ интеллектуальных систем в условиях неполной и неточной информации является задача распознавания образов. Классические методы многомерной статистики, используемые в подобных задачах, основаны на определенных предположениях о структуре исходных данных и, как следствие, попытки их применения приводят к высоким процентам ошибок при условии несоответствия обучающих наборов этим предположениям. Наиболее перспективным направлением при решении данной задачи является использование методов интеллектуальной обработки информации.

Развитие эволюционных вычислений с целью повышения эффективности распознавания образов ведется по пути создания новых методов, использующих возможности динамического изменения параметров алгоритмов и различные варианты распараллеливания процессов обработки информации. Таким требованиям удовлетворяют искусственные иммунные системы (ИИС), которые являются новой парадигмой мягких вычислений. Им присущи такие свойства как распознавание, выделение признаков, разнообразие, обучение, память, распределенное обнаружение, саморегулирование, метадинамика, сетевая организация и др., что позволяет их использовать для решения различных практических задач: распознавание образов, поиск данных, компьютерная безопасность, обнаружение ошибок, классификация, кластеризация, оптимизация и др.

Основными стандартными блоками ИИС являются антитела, образование которых основывается на теории клонального отбора при распознавании антигенов, являющихся целью. Если антитела распознают антиген, они стимулируются, после чего клонируются и синтезируют новые антитела (осуществляется клональный отбор). Важной особенностью иммунной системы является то, что она динамически меняется и иммунный ответ базируется не только на взаимодействии антител и антигенов, но и на взаимодействии антител с другими антителами (супрессия антител). При использовании ИИС необходимо решать вопросы выбора подходящего кодирования антител и антигенов, а также выбор функции близости/различия (аффинности). Антитела и антигены, которые кодируются одинаково, представлены символьными строками чисел фиксированной длины, где длина строки равна числу переменных, а их величины – действительные значения самой переменной (*binary* или *real*). В качестве критерия аффинности использовано Евклидово расстояние. Лучшим по популяции считается антитело с самым высоким значением аффинности, которое может клонироваться и видоизменяться (мутировать). Антитела с плохой аффинностью в соответствии с установленным пороговым значением удаляются из сети. Тем самым реализуется процедура адаптации, которая управляет динамикой системы распознавания. Работа иммунного алгоритма прекращается при достижении критерия останова.

В задаче обучения распознаванию образов в роли антигенов выступает обучающая выборка; в роли антител – выборка случайно сгенерированных точек. На основании результатов обучения сформированы наборы признаков для каждого изображения, которые использованы для распознавания предъявляемых изображений. Разработан алгоритм и осуществлена программная реализация предложенного иммунного алгоритма обучения и распознавания образов, а также проведены экспериментальные исследования, которые показали его высокую эффективность.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Корчак Т.В.
Харьковский национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Анализ и прогнозирование динамических систем по экспериментальным данным

Прогнозирование играет важную роль в современном мире, поскольку без него не обходится ни одна производственная либо социальная система. Данная работа включает несколько важных аспектов, посвященных анализу структуры и прогнозированию экспериментальных данных.

Задача анализа экспериментальных данных представляется как задача анализа временных рядов. Основной целью данного анализа является разработать качественные методы, позволяющие охарактеризовать временные ряды, т.е. численно представить различие двух временных рядов или как они связанны. Для того чтобы охарактеризовать временной ряд, необходимо определить к какому виду он относится: детерминированный, случайный или хаотический. В ходе исследования были рассмотрены фундаментальные методы оценки временных рядов, такие как: тест на стационарность и нормальность данных; построение автокорреляционной функции; анализ фазового портрета; критерий Дарбина-Уотсона; анализ показателя Херста. На рис. 1 представлены двумерные псевдофазовые портреты, составленные по данным заболеваемости сальмонеллезом и шигеллезом.

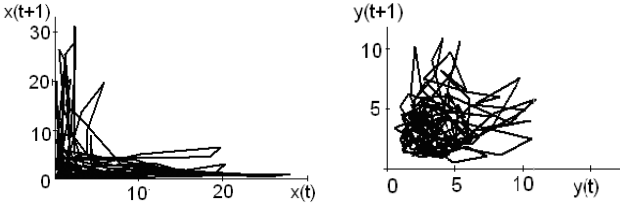


Рис. 1. Примеры фазовых пространств экспериментальных данных

В ходе анализа временной последовательности X, было принято решение реконструировать траекторию исходного временного ряда по правилу (1).

$$X = \begin{pmatrix} X^1 \\ X^2 \\ \cdots \\ X^M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i^1 & X_{i+L}^1 & X_{i+2L}^1 & \cdots & X_{i+nL}^1 \\ X_i^2 & X_{i+L}^2 & X_{i+2L}^2 & \cdots & X_{i+nL}^2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_i^M & X_{i+L}^M & X_{i+2L}^M & \cdots & X_{i+nL}^M \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} X_{i+(n+1)L}^1 \\ X_{i+(n+1)L}^2 \\ \cdots \\ X_{i+(n+1)L}^M \end{pmatrix} \qquad (1)$$

где L – лаг или реконструируемая сдвижка, X^i – состояние системы в дискретное время i, n – размерность вложения, $X_{i+(n+1)L}^1, X_{i+(n+1)L}^2, \cdots$ – спрогнозированное значение.

В ходе исследования было построено схематическое изображение рассмотренных методов прогнозирования и представлена систематическая разработка этапов моделирования и прогнозирования временного ряда.

Список литературы

1. Петерс Э. Э. Фрактальный анализ финансовых рынков. – М.: 2004. – 292 с.
2. Кобелев Н. Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей. – М.:2000. – 246 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кравець І.О.
Чорноморський державний університет ім. П. Могили, м. Миколаїв

Дослідження методів статистичного та інтелектуального аналізу для авторегресійних моделей

При статистичному аналізі та прогнозуванні соціально-еконономічних показників необхідно враховувати інерційність та гальмування факторів. Т.б. необхідно використовувати так звані авторегресійні та дистрибутивно лагові моделі.

У регресійному аналізі, якщо регресійна модель включає не лише поточні, а й попередні (лагові, або затримані) значення незалежних змінних (x), вона має назву дистрибутивно-лагова модель (ДЛМ).

Дистрибутивно-лагова модель: $y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \varepsilon_t$.

Авторегресійна модель: $y_t = \alpha + \beta x_t + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$, де ε_t – випадкова величина. Дистрибутивно-лагові моделі зводяться до авторегресійних моделей.

Але, нажаль, традиційні методи статистичного аналізу (регресійного аналізу) дають велики похибки, та математичний апарат для таких моделей не розроблено. Тому пошук та розробка методів аналізу та прогнозування, придатних для авторегресійних моделей при недостатньому обсязі статистичних даних, є актуальною задачею.

Об'єктом дослідження даної роботи був пошук та розробка методів, придатних для аналізу та прогнозування подібних моделей.

Розглянуті метод Альмона [1], метод групового урахування аргументів (МГУА) [2] та нейронні мережі. Запропоновано модифікація метода групового урахування аргументів для множинного ересійного аналізу авторегресійних моделей. Було обрано багаторядні поліноміальні моделі МГУА. У випадку авторегресійних моделей до аналогічного виду зводиться модель, отримана за допомогою перетворення усіх вхідних змінних, запізнювань вихідних змінних і заданих нелінійних функцій від них

Дослідження показали, що найбільш придатним для авторегресійних моделей є метод групового урахування аргументів, якій дозволяє отримати коефіцієнті моделі при недостатньому обсязі даних та має більшу точність прогнозу.

Література

1. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика. – К.: Товариство "Знання", ККО, 1998. – 494 с.
2. Ивахненко А.Г., Зайченко Ю.П., Димитров В.Д. Принятие решений на основе самоорганизации. – М.: Сов. радио, 1976. – 280 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кравець П.О., Проданюк О.М.
Національний університет "Львівська політехніка"

Прийняття оптимальних рішень у задачах клітинного світу

Задачі клітинного світу – це різноманітні задачі штучного інтелекту, які можуть бути зведені до оптимальної поведінки у дискретизованому середовищі, наприклад, розвідування простору, переслідування, позиційні ігри, розподіл ресурсів та інші. Для прикладу розглянемо задачу пошуку автономним агентом джерела живлення за мінімальну кількість кроків (знаходження найкоротшого шляху, який максимізує характеристичну функцію $V(s)$ у просторі станів $S = \{s\}$) [1].

Агент, починаючи зі стану s_{init}, потрапляє у клітинний простір, зображений у вигляді графа переходів. У моменти часу $t = 1, 2, \ldots$, перебуваючи у стані $s = \{i^* m + j\}$, $i = \overline{0, m}$, $j = \overline{0, n}$, агент реалізує стратегію $\pi(a|s)$ для вибору одного із варіантів дій $a \in A = \{r, l, d, u, n\}$ з метою досягнення поглинаючого стану s_{end}. У сусідніх до поглинаючого станах $s_{\text{end}}^{\text{neighbor}}$ агент отримує поточний виграш $r(s_{\text{end}}^{\text{neighbor}}, a, s_{\text{end}}) = R$ $(R > 0)$. В усіх інших станах за кожну вибрану дію агент отримує поточний виграш $r(s, a) = 0$.

Розв'язування задачі виконаємо методом Q-навчання [2] з випадковим вибором варіантів дій на основі розподілу Больцмана $\pi(a|s) = e^{Q(s,a)/T} / \sum\limits_{a} e^{Q(s,a)/T}$, де T – температурний параметр системи. Для цього у просторі стан–дія визначимо пов'язану з $V(s)$ цільову функцію $Q(s, a)$. Для її ідентифікації використаємо метод SARSA (одну із модифікацій Q-навчання):

$$Q_{t+1}(s_t, a_t) = (1 - \alpha_t) Q_t(s_t, a_t) + \alpha_t [r_{t+1} + \gamma Q_t(s_{t+1}, a_{t+1})],$$

де $\alpha_t \in [0, 1]$ – параметр, який визначає швидкість навчання, $\gamma \in (0, 1]$ – параметр дисконтування поточних виграшів r_t.

Ітераційне наближення Q-функції з точністю $\Delta_t = |S|^{-1} \sum\limits_{s \in S} |V_{t+1}(s) - V_t(s)| < \varepsilon$ виконаємо на основі поточного значення характеристичної функції системи

$$V_t(s) = \sum_{a} \pi(a|s) \max_{a \in A} Q_t(s, a).$$

Функція $Q_{t+1}(s_t, a_t)$ при $t \to \infty$ збігається до оптимального значення при дотриманні базових умов стохастичної апроксимації для спадних невід'ємних послідовностей величин $\alpha_t = t^{-\lambda}$ $(\lambda > 0)$: $\sum\limits_{t=0}^{\infty} \alpha_t = \infty$, $\sum\limits_{t=0}^{\infty} \alpha_t^2 < \infty$.

Отримані результати та розроблене алгоритмічно-програмне забезпечення можуть бути адаптовані для розв'язування задач оптимального прийняття рішень у динамічних системах з різним інформаційним базисом. Окремої уваги вимагають розподілені системи, в яких прийняття рішень здійснюється множиною агентів [3]. Ефективним інструментом мультиагентного прийняття рішень є самонавчальні ігрові моделі та методи.

Література

1. Mitchell, T.M. Machine Learning / T.M. Mitchell. – New York: McGraw-Hill, 1997. – 414 pp.
2. Sutton, R. S. Reinforcement Learning: An Introduction / Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. – MIT Press, 1998. – 322 pp.
3. Wooldridge, M. An Introduction to Multiagent Systems / M. Wooldridge. – John Wiley & Sons, 2002. – 366 pp.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Крючковский В.В.
Херсонский национальный технический университет

Сравнительный анализ критериев при учете влияния неопределенности и риска на эффективность принимаемых решений

Обычно задача принятия решения в условиях неопределенности формулируется так: при известных условиях a_i $(i = \overline{1,n})$ с учетом неизвестных факторов Y_j $(j = \overline{1,m})$ найти такое решение x_k $(k = \overline{1,e})$, которое по возможности, обеспечивало бы максимальное значение показателя эффективности.

В настоящее время учеными разработан ряд критериев, позволяющих сбалансировать условия неопределенности. При этом выбор критериев зависит от природы неизвестных факторов, то есть от вида неопределенности. Кроме того, каждый критерий предъявляет к ситуации, в которой принимается решение вполне определенные требования.

В работе анализируются преимущества и недостатки каждого из критериев. Показано, что в области технических задач различные критерии часто приводят к одному результату. Несмотря на то, что общих рекомендаций по выбору того или критерия дать невозможно, все же в отдельных случаях рекомендуют одновременно применять поочередно различные критерии. После этого среди нескольких вариантов, отобранных таким образом в качестве оптимальных, лицо, принимающее решение, выделяет некоторое окончательное решение. Такой подход позволяет, во-первых, лучше провести анализ всех внутренних и внешних связей проблемы принятия решения, и, во-вторых, сбалансировать уровень снижения риска с необходимыми для этого дополнительными затратами [1].

Проблема сопоставимости критериев или получения обобщенной оценки особенно актуальна при управлении проектами сложных технических комплексов. В этом случае приходится расчленять большую начальную неопределенность на более обозримые части и приводить разнородные критерии (количественные и качественные) к единым информационным единицам, что помогает их сопоставлять или получать обобщенные оценки для сравнительного анализа [2].

Список литературы

1. Кини Р.П. Принятия решений при многих критериях: предпочтения и замещения /Р.П.Кини, Х.Райфа. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
2. Волкова В.Н. Теория систем / В.Н.Волкова, А.А.Денисов. – М.:Высш. шк., 2006. – 511 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кудрявцев Ю.В., Шмалько Р.А., Подладчиков В.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ эффективности методов прогнозирования на основе тестовых рядов Брауна

В настоящее время разработано много эффективных методов прогнозирования временных рядов, таких как МГУА, нечеткий МГУА, фильтр Калмана, различные типы нейронных сетей. Родоначальником методов прогнозирования англичанином М. Брауном был предложен тестовый набор временных рядов [1] для проверки эффективности методов прогнозирования – курс акций IBM и цены на золото на Лондонской бирже. Методом ретроспективного прогноза в 70-80 гг. XX века на основе этих рядов оценили эффективность таких методов прогнозирования, как метод Брауна, метод Байеса, метод экспоненциального сглаживания, метод адаптивной авторегрессии. Наилучшие результаты показал метод адаптивной авторегрессии. В качестве меры эффективности брался средний квадрат ошибки по ретроспективной выборке.

Нами был испытан целый ряд методов: МГУА, нечеткий МГУА, фильтр Калмана, авторегрессии и др. Нами был проведен анализ практической устойчивости фильтра при малых значениях коэффициента усиления, а также синтез адаптивного фильтра Калмана для прогнозирования временных рядов, обладающих высокой изменчивостью. В качестве последних использовались вышеупомянутые ряды, предложенные М. Брауном.

Метод построения адаптивного фильтра Калмана основан на идентификации[2] неизвестных средних значений и дисперсии шумов моделей в пространстве состояний. Эффективность метода идентификации осуществляется методом имитационного моделирования, когда для построения моделей состояния и моделей измерения использовались заданные значения этих величин. Имитационное моделирование показало высокую скорость сходимости оцененных параметров к их истинному значению. Метод идентификации основан на анализе невязок субоптимального фильтра построенного для модели свободной динамической системы с фиксированной памятью. В качестве математической модели тестовых рядов М. Брауна выбиралась модель случайного блуждания:

$$x_k = x_{k-1} + \xi_k z_k = x_k + v_k,$$
$$M\xi = q; \quad D\xi = Q.$$

Среднее значение шума в состоянии q и дисперсии Q неизвестны и подлежат идентификации. На основе полученных оценок $\widehat{q}$ и $\widehat{Q}$ строился адаптивный фильтр Калмана. Эффективность адаптивного фильтра Калмана проверяется на тестовых рядах М. Брауна. В большинстве случаев предложенный метод превосходит по точности известные методы прогнозирования.

Проводится сравнительный анализ новых и известных (старых) методов прогнозирования.

Список литературы

1. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов – М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Згуровский М.З., Подладчиков В.Н. Аналитические методы калмановской фильтрации – К.: Наукова думка, 1995.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузнецов Г.В., Корнієнко В.І., Бубнова Т.О., Герасіна О.В.
Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

Засоби інтелектуальної ідентифікації і прогнозування нелінійних динамічних об'єктів керування

Для складних динамічних об'єктів керування (ОК), що характеризуються нестаціонарністю, стохастичністю і нелінійністю (включаючи хаотичну динаміку і фрактальну розмірність), актуальним є розробка засобів для їхньої ідентифікації і прогнозування. При цьому до складних ОК можна віднести технологічні процеси рудопідготовки (дроблення і здрібнювання), процеси в телекомунікаційних системах тощо.

Такі ОК у залежності від значень їхніх параметрів порядку знаходяться в різних стійких динамічних режимах функціонування (від стану рівноваги до хаосу), тобто з позицій теорії керування ці ОК мають перемінну структуру і параметри, ідентифікація яких традиційними засобами вимагає значних витрат.

Для вирішення цих проблем розроблені інтелектуальні засоби, що дозволяють реалізувати адаптивну ідентифікацію і прогнозування складних ОК в процесі функціонування їх систем керування.

Запропоновано два типи адаптивних нейронних вейвлет фільтрів (НВФ) для прогнозування нестаціонарних стохастичних сигналів, породжуваних нелінійними динамічними ОК. Перший НВФ являє собою комбінацію нейронної мережі (НМ) з радіальними базисними функціями (РБФ) у вигляді вейвлет і фільтра з нескінченною імпульсною характеристикою (НІХ). У ньому апроксимацію нелінійного сигналу здійснює РБФ-мережа, а прогнозування – лінійна НІХ-структура. Другий тип НВФ є фільтром з перетворенням, що використовує процедуру прямого дискретного вейвлет перетворення (ДВП). Для придушення шуму у фільтрі здійснюється граничне обмеження вейвлет коефіцієнтів (трешолдинг), а НМ застосовується для прогнозування значень коефіцієнтів, по яких за допомогою зворотного ДВП визначається прогнозований сигнал. Параметрами настроювання першого НВФ є коефіцієнти РБФ-мережі і коефіцієнти НІХ-структури, а другого типу – кількість рівнів розкладання і вид базисного вейвлета, параметри трешолдинга, а також архітектура, структура і ваги його НМ.

Розроблено метод ідентифікації нелінійних динамічних ОК по часових реалізаціях, що полягає у: визначенні режиму функціонування ОК по виду час-частотних перетворень його сигналу, фазового портрета і значень кореляційної ентропії Колмогорова; визначенні розмірності (порядку) ОК по кореляційній розмірності атрактора його режиму й оцінки кореляційного інтервалу його передбачуваності; реконструкції моделі режиму ОК шляхом вибору структури його нейромережевої моделі й оптимального настроювання параметрів по обраному критерію.

Розроблено комбінований метод структурно-параметричної ідентифікації складних ОК у класі прогнозуючих нейромережевих динамічних моделей, що полягає в: генеруванні (на основі вибору типу базисних функцій – нейронів) структури моделі з настроюванням її параметрів; селекції кращих структур моделей за обраними критеріями; оптимізації параметрів обраної структури моделі. Для його реалізації використовується еволюційний підхід глобальної оптимізації з комбінацією генетичних алгоритмів, прямого випадкового пошуку і МГУА. У якості базисних функцій використовуються нейрони мереж із РБФ і прямого поширення, а також гібридних мереж із нечіткою логікою.

На прикладі модельних і експериментальних сигналів і ОК визначена ефективність запропонованих інтелектуальних фільтрів і методів ідентифікації.

Доведена адекватність отриманих по ним результатів.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузнецов К.А., Мозговая И.В.
Днепропетровский национальный университет

Об использовании RBF-сетей в аппроксимации диаграмм изотермических преобразований

Определяющее влияние на свойства металлических сплавов оказывает их химический состав и условия проведения металлургических операций: выплавки, обработки давлением и термической обработки. В процессе охлаждения сталь проходит несколько фазовых трансформаций, определяемых скоростью охлаждения. Распад переохлажденного аустенита описывается диаграммами его изотермического распада, которые полезны для определения фазового состава стали, а также для косвенной оценки механических свойств материала. Поскольку получение этих диаграмм требует значительных временных и материальных ресурсов, а также объемных металлографических исследований, целесообразно прогнозирование изменения положения кривых на диаграммах для сталей с различной степенью деформации и температурой аустенизации на основе существующих экспериментальных данных.

Прогнозирование диаграмм изотермического распада аустенита, очевидно, относится к очень широкому классу задач аппроксимации функций многих переменных. Кривые, характеризующие положение линий-границ фазовых превращений, трудно описать классическими параметрическими методиками, поэтому в рамках данной работы предлагается использовать один из универсальных аппроксиматоров – сети с радиально-базисными функциями (RBF) [1].

Восстановление непрерывных или кусочно-непрерывных функций $f : \mathbb{R}_n \to \mathbb{R}_L$ для небольших значений n и, как частный случай, – задача классификации является одной из наиболее успешных областей применения RBF-сетей. Аппроксимация $f(X)$ осуществляется с помощью суперпозиции неортогональных колоколообразных базисных функций.

Известно, что качество RBF-сетей существенно зависит от выбора параметров модели: количества базисных функций, их расположения и ширины. Отсюда следует, что сети с минимальным среднеквадратическим отклонением выходов (I_1) от элементов обучающей выборки не обязательно обладают лучшим свойством к обобщению. Эта проблема усугубляется неизбежной погрешностью при проведении металлографических исследований. Поэтому для повышения обобщающих свойств RBF-сетей мы предлагаем включить в алгоритм обучения еще один критерий – среднюю кривизну восстанавливаемой поверхности (I_2) [2].

Таким образом, возникает задача двухкритериальной оптимизации. В качестве метода ее решения предлагается использовать метод последовательной уступки, одним из условий которого является необходимость упорядочить критерии по важности. В нашей задаче более значимым является критерий I_2, поскольку даже гладкие границы фазовых преобразований диаграмм с высоким средним коэффициентом кривизны могут не иметь физического смысла. В связи с этим, на первом этапе обучения параметры сети выбираются согласно критерию I_2. Затем назначается величина допустимого превышения значения этого критерия, и процесс обучения продолжается по критерию I_1. При этом значение I_2 не должно ухудшиться более чем на величину выбранной уступки.

Предлагаемый подход апробирован на аппроксимации диаграмм легированной стали 42CrMo4 при различных температурах аустенизации и начальных степенях деформации.

Список литературы

1. Park J., Sandberg I. W. Universal Approximation Using Radial Basis Function Networks // Neural Comput.-vol. 3. – 1991. – pp. 246–257.
2. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. – М.: Наука. – 1974. – 176с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузьма К.Т.
Дніпропетровський національний університет

Аналіз методів прийняття рішень на основі нечіткої логіки при організації навчального процесу

Підставою для вибору методів нечіткого регулювання при вирішенні задач управління в закладах освіти (формуванні навчального плану спеціальності, розкладу занять, оцінки знань) є те, що багато вхідних параметрів в цих задачах характеризуються невизначеністю.

Для задач формування навчального плану при ранжуванні альтернатив, в якості яких виступають дисципліни-претенденти, використовуються наступні методи прийняття рішень в умовах невизначеності: МАІ (Метод Аналізу Ієрархій); ЗАПРОС (ЗАмкнені Процедури у Опорних Ситуацій); ПАРК (ПАрна Компенсація); ОРКЛАС (ОРдинальна КЛАСифікація).

Метод ЗАПРОС, який дозволяє ранжувати альтернативи по суб'єктивним вербальним оцінкам з урахуванням значень критеріїв, включає наступні процедури:

1. Формування критеріального опису альтернатив $K = \{K1, \ldots, Km\}$, m – кількість критеріїв; ($K1$ – наукові інтереси кафедри, $K2$ – потреби регіону, $K3$ – поглиблення знань і ін.).

2. Формування відповідності базових і лінгвістичних шкал оцінки критеріїв (лінгвістична шкала критерію зіставляється з базовою (кількісною) шкалою, при цьому найвища оцінка приймається за 1, наступна за нею оцінюється як 2 і так далі).

3. Формування опорних ситуацій у вигляді векторних оцінок і їх порівняння(опорні ситуації – це векторні оцінки альтернативи, що мають тільки кращі або гірші оцінки по всіх критеріях. Першу опорну ситуацію $L1$ завжди складає вектор що має кращі значення оцінок по всіх критеріях (1,1.,1). Список векторних оцінок – підмножина альтернатив, що мають по всіх критеріях, окрім одного, ті ж значення, що і дана опорна ситуація. Для порівняння отриманих векторних оцінок формується матриця парних порівнянь $A = \|a_{ij}\|$, $i, j = 1, \ldots, n$, де n – кількість векторів опорної ситуації.

4. Впорядкування векторних оцінок альтернатив.

Методи, які базуються на теорії нечітких множин, використовуються також для оцінки неповних відповідей. Це дозволяє підвищити ефективність процесу ідентифікації знань на основі припущення, що всі варіанти відповіді на питання є правильними, причому ступінь їх правильності визначається значенням функції приналежності $F(X)$ варіанту відповіді X, що приймає значення від 0 до 1 включно. Функція приналежності $F^T(x)$ характеризує суб'єктивну міру (в діапазоні $[0, 1]$) впевненості експерта, що чітке значення x відповідає нечіткому терму T:

$$F^T(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-b}{c}\right)^2},$$

де b і c – параметри настроювання; b – координата максимуму функції, $F^T(b) = 1$; c – коефіцієнт концентрації (розтягування) функції.

Таким чином, невизначеність при рішенні задач організації навчального процесу зменшується розробкою моделей адекватних ситуаціям, що складаються, і отриманням в результаті моделювання значень цільових величин, функціональних залежностей станів об'єкту управління і навколишнього середовища.

Література

1. Блюмин С.Л., Шуйкова И.А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. – Липецек:ЛГЭИ, 2001. – 138 с.
2. Л.В. Найханова, С.В. Дамбаева. Методы и алгоритмы принятия решений в управлении учебным процессом в условиях неопределенности: Монография. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 164 с.:ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузьменко М.А., Губар В.Г.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Использование интеллектуальных агентов для построения системы поиска решений по созданию интерьера

В современных условиях все большее количество людей прибегает к услугам профессиональных дизайнеров и архитекторов, чтобы сделать свое жилье более функциональным, комфортным и стильным. Разработка интерьера требует учета множества различных факторов, изучения большого объема разносторонней информации. Наличие большого количества вариантов решений, зависящих от многих факторов, приводит к существенным трудностям в автоматизации процесса дизайна.

Существуют формальные и неформальные правила создания дизайна интерьера. Формальные правила определяют классические каноны дизайна определённого стиля. Неформальные правила зависят от человеческого фактора, т.е. пожелания заказчика, которые могут в определённой мере противоречить общепризнанным правилам. Соответственно, правила создания интерьера являются компромиссом между классическими требованиями к стилю и требованиями заказчика.

Предлагаемая система базируется на интеллектуальных агентах и предназначена для самостоятельного поиска решений в процессе создания интерьера по конкретно указанному дизайнером или архитектором стилю и другим заданным параметрам.

Понятие агент представляет собой сущность, которая находится в некоторой среде, интерпретирует ее и исполняет команды, воздействующие на среду. Среда представляет собой набор элементов дизайна, их свойств и взаимосвязей. Многоагентная система (МАС) является совокупностью агентов (взаимосвязанных программных модулей), находящихся в определенной связи между собой и являющихся фрагментами знаний, доступных другим агентам. МАС рассматривает решение одной задачи несколькими интеллектуальными подсистемами. При этом задача разбивается на несколько подзадач, которые распределяются между агентами. Она обеспечивает взаимодействие между агентами, когда один агент может выработать запрос к другому агенту на передачу некоторых данных или выполнение определенных действий.

Использование многоагентной системы в области дизайна и применение передовых методов процесса поиска решений позволит существенно повысить производительность работы за счет разделения поставленной задачи по созданию интерьера на более узкие посредством предоставлениия агентам системы возможности решения этих задач.

Список литературы

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход (AIMA), 2-е издание. – СПб.: Вильямс, 2005.
2. Гуревич Л., Вахитов А. "Мультиагентные системы". Перспективные информационные технологии и интелектуальные системы, 2007, №2(30). Секция "Интелектуальные системы".
3. И.В. Котенко, А.В. Уланов. Агентно-ориентированное моделирование поведения сложных систем. Искуственный интелект. 10-я национальная конференция по искуственному интеллекту с международным участием КИИ-2006. Обнинск, 25–28 сентября 2006г. Труды конференции. Т.1–3.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кук Ю.В., Лаврикова О.І.
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Застосування методів моделювання і прогнозування при керуванні інтелектуальним роботом

У доповіді розглядається робот, який може за допомогою своїх датчиків отримувати інформацію зі зовнішнього середовища. Ситуація може також змінюватись під впливом неконтрольованих факторів зовнішнього середовища, які робот заздалегідь не може передбачити. Після обробки отриманої інформації робот повинен самостійно виробити керуючі сигнали, які поступають на його виконавчі механізми. В залежності від значень цих сигналів робот виконує ті чи інші дії. Задача полягає у тому, щоб розробити таку процедуру обробки зовнішньої інформації, в результаті якої робот виконав би такі дії, які привели би до створення ним кінцевої ситуації, яка максимально точно відповідала б потрібній кінцевій ситуації, заданої оператором. Для оцінки сумарної розбіжності між кінцевою ситуацією, яка буде створена роботом, і потрібною кінцевою ситуацією, що задається оператором, вводиться показник якості керування. Знаходження значень керуючих сигналів у кожний момент часу, що забезпечать максимальний показник якості керування, представляє собою задачу оптимізації, розв'язанню якої присвячена дана доповідь.

В доповіді запропоновано наступну процедуру обчислення оптимального керування інтелектуальним роботом. Вона складається з двох етапів. На першому етапі будується оптимальна прогнозуюча модель ситуації, а на другому етапі синтезуються рівняння керування. Модель ситуації будується роботом на підставі даних, отриманих ним за певний проміжок часу спостереження за ситуацією. Побудована модель ситуації дозволяє правильно спрогнозувати зміну ситуаційних змінних в наступний момент часу. Побудував модель ситуації на підставі експериментальних даних, отриманих за перші n тактів часу, можна на підставі цієї моделі спрогнозувати значення ситуаційних, керуючих змінних, а також значення показника якості керування в наступний $n+1$ такт часу. Отримав прогнозні значення ситуаційних, керуючих змінних та показника якості керування в $n+1$ такт часу, будується так звана модель керування. Її побудова аналогічна попередній моделі. Призначення цієї моделі знайти оптимальні значення прирощень керуючих змінних в $n+1$ такт часу. На відміну від прогнозуючою моделі в цій моделі використовуються додаткові змінні, а саме: ситуаційні, керуючі змінні та показник якості керування в момент часу $n+1$. При визначенні коефіцієнтів моделі приймають, що значення цих додаткових змінних дорівнюють прогнозним значення ситуаційних, керуючих змінних, а також прогнозному значенню показника якості керування в $n+1$ такт часу. В моделі керування також враховуються значення ситуаційних, керуючих змінних, а також значення показника якості керування за останні два або більше тактів часу. На відміну від рівнянь керування в прогнозуючий моделі не використовуються ситуаційні, керуючі змінні та показник якості керування для майбутнього моменту часу. На підставі цих рівнянь шляхом повного перебору максимальних і мінімальних можливих значень керуючих сигналів за один такт часу робот знаходить для наступного моменту часу такі значення керуючих сигналів для своїх виконавчих механізмів, які забезпечують максимальний показник якості керування. В наслідок дій робота змінюються значення ситуаційних, керуючих змінних та показника якості керування в наступний момент часу. Ці значення змінних використовуються для побудови нової моделі ситуації в наступний момент часу. Така процедура повторюється зі здвигом на один такт до тих пір, поки робот не закінчить перетворення початкової ситуації в потрібну ситуацію.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ланде О.Д.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Вилучення фактів із текстів природної мови

Найбільш характерним явищем в розвитку цивілізованої частини людства є стрімкий ріст кількості доступної інформації, головним недоліком якого є недостатня або майже відсутня структурованість отримуваних даних.

На сьогодні не існує системи, яка дасть користувачу, який має велику кількість інформації з певної тематики, змогу поглинути, структурувати та проаналізувати її, виділити головне та використати у своїй діяльності бажаним способом. У світі створено десятки експерементальних систем, однак широкого поширення вони поки не отримали через невисоку якість розпізнавання фраз, твердих вимог до синтаксису природної мови (ПМ), а також великих витрат машинного часу і ресурсів. Така ситуація вимагає удосконалення вже розроблених і створення нових рішень, методів та систем.

Таким чином, задача роботи полягала у вилученні фактів з великих об'ємів текста, тобто вилучені об'єктів, їх характеристик, взаємозв'язків і взаємозалежностей, яка пов'язана з задачею машинного розуміння тексту ПМ, що є однією з найбільш актуальних на даний час завдань в області штучного інтелекту.

Було проведено дослідження чотирьох основних існуючих груп методів [3, 4] семантичного аналізу та їх використання в системах, націлених на вилучення фактів із текстів ПМ. Виявилося, що найбільш ефективним є використання методів, що базуються на дослідженні семантичної схеми текстового документа [1]. У разі їх використання семантичний аналіз можна поділити на два етапи. На першому будується первинна семантична мережа, що відповідає тексту ПМ, на другому етапі будується й аналізується концептуальна структура текстового документа, яку також можна представити семантичною мережею.

Після аналізу методів, їх ефективності та відповідності найголовнішим вимогам, поставленим до задачі, були виділені недоліки та переваги кожного, зроблений висновок, що найкращими тут є методи, засновані на співставленні зразків.

У рамках даної проблеми важливою постає проблема вирішення кореференції в семантичному аналізі [1, 2]. Пропонується використання методів встановлення ступеню зв'язків між об'єктами для покращення механізму визначення кореференції та включення їх елементів у алгоритми вилучення фактів із тексту. Було зроблено висновок, що підхід, що враховує контекстну близькість [5] може використовуватись для розв'язку поставленої задачі і значно покращити результат, отримуваний при визначенні фактів із текстів ПМ.

Література

1. Ермаков А.Е. Референция обозначений персон и организаций в русскоязычных текстах СМИ: эмпирические закономерности для компьютерного анализа". \Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологи. – Москва, Наука, 2005\
2. Киселев С.Л., Ермаков А.Е., Плешко В.В. "Поиск фактов в тексте естественного языка на основе сетевых описаний". \Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. – Москва, Наука, 2004\
3. Андреев А.М., Березкин Д.В., Симаков К.В. "Модель извлечения фактов из естественно-языковых текстов и метод ее обучения" \НПЦ ИНТЕЛТЕК ПЛЮС\
4. А.М.Андреев, Д.В.Березкин, "Вероятностный синтаксический анализатор для информационно-поисковой системы". \НПЦ ИНТЕЛТЕК ПЛЮС\
5. А. Г. Додонов. "Выявление понятий и их взаимосвязей в рамках технологии контент-мониторинга". ИПРИ НАН Украины, 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Левчук И.Л., Лосихин Д.А., Белоброва Е.В., Шуть А.Ф., Тришкин В.Я.
Украинский государственный химико-технологический университет, г. Днепропетровск

Компьютерное моделирование и оптимизация процессов химической технологии

Компьютерное моделирование полностью доказало свою актуальность, с его помощью удается повысить качество управления химико-технологическими процессами.

На кафедре автоматизации производственных процессов УГХТУ при разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) широко использовалась и получила дальнейшее развитие методология компьютерного математического моделирования [1, 2].

В традиционной схеме организации процесса компьютерного моделирования (имитации) во главу угла ставится триада: модель-алгоритм-программа, которой в наших работах соответствует понятие автоматизированного алгоритмического модуля, имеющего объектно-ориентированный характер по каждому составляющему триады.

В последние годы для решения задач компьютерного моделирования химико-технологических процессов широко используются универсальные моделирующие программы (УМП). Во множестве программных средств моделирования химико-технологических процессов, предлагаемых на рынке, лидирующее место занимают программы HYSYS, Aspen, CHEMCAD. Но несмотря на достоинства их применение в ряде случаев затруднительно. Причинами этого могут быть серьезные затраты на приобретение и поддержку программ, а также ограниченность набора аппаратов с типовыми моделями. Совместное использование УМП и нашего подхода позволило решать задачи компьютерного моделирования и оптимизации с использованием авторских разработок, таких как модели и алгоритмы оптимизации пространственно распределенных процессов химических технологий протекающих в одно- и многофункциональных аппаратах.

В соответствии с изложенной методикой успешно решен ряд задач по математическому описанию и оптимизации пространственно-распределенных процессов:

- сложной и простой ректификации установки первичной переработки нефти;
- первичной этерификации производства титанорганических реактивов в многофункциональном аппарате (реакторе-десорбере);
- каталитического риформинга в системе последовательно работающих реакторов.

Исследование разработанных алгоритмов проведено на созданной для этих целей автоматизированной системе исследования алгоритмов управления (АСИАУ) [3].

Опытно-промышленные испытания ряда разработанных систем подтвердила эффективность технических решений, полученных в соответствии с разработанным подходом, и прогнозов полученных на АСИАУ.

Список литературы

1. Тришкин В.Я., Мартыненко В. Е., Пинский В. И. Разработка и исследование алгоритмических модулей АСУТП // Вопросы химии и химической технологии. – 2000. – №2. – С. 210–213.
2. Тришкін В.Я., Мартиненко В. Є., Пінський В. І. Математичне забезпечення АСКТП хімічних виробництв: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 150 с.
3. Лосихин Д. А., Тришкин В. Я. Автоматизированная система исследования алгоритмов управления // Вопросы химии и химической технологии. - 2005. – №5. – С. 200–207.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Литинська А.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Методи лінійного програмування в задачах формування портфеля фінансових інструментів

Сучасній фінансовій аналітиці властиві оптимізаційні задачі великих розмірів, що робить актуальним розвиток чисельних методів розв'язання задач такого типу.

Метою дослідження було визначення методики лінійного програмування, яку слід застосовувати для задачі пошуку оптимального інвестиційного портфеля цінних паперів, що задається наступним чином:

$$\min_{(x,\xi)\in X\times R} F_\alpha(x,\xi) = \min_{(x,\xi)\in X\times R}\Big[\xi + \frac{1}{(1-\alpha)N}\sum_{i=1}^{N} z_i\Big],$$

$$z_i \geqslant f(x,y_i) - \xi, \quad i = \overline{1,N},$$

$$z_i \geqslant 0, \quad i = \overline{1,N},$$

де y_i – вартість i-го інструмента, x_i – це кількість вкладів i-го інструменту, $f(x,y_i)$ – функція втрат, ξ – міра ризику Value-at-Risk. Розмірність матриці обмежень залежить від параметр N, який може варіюватись від 200 до 1500. Треба також зауважити, що відсоток ненульових елементів не перевищує 3%, отже, маємо розріджену матрицю.

Існує два головних підходи щодо розв'язку задач такого виду: методи внутрішніх точок, симплекс-метод та його модифікації. Симплекс-метод ґрунтується на пошуку оптимального рішення шляхом перебору усіх вершин многогранника допустимих розв'язків, тоді як в алгоритмах внутрішніх точок обчислювальний процес відбувається у відносній внутрішньості множини.

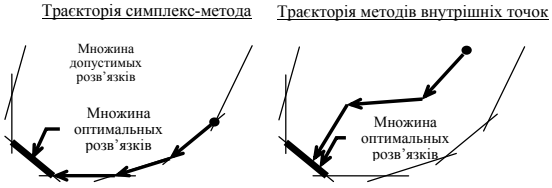


Рис. 1. Траєкторії методів внутрішніх точок та симплекс методу

Для дослідження було обрано симплекс-метод із мультиплікативним представленням оберненої матриці та двоїстий афіно-масштабуючий алгоритм. Були отримані наступні результати (табл. 1).

Табл. 1. Залежність кількості ітерацій від розмірності задачі

N	Affin-Scaling	Simplex
10	92	4
50	438	7
100	899	17
150	956	27
200	1004	31

Незважаючи на те, що методи внутрішніх точок вважаються більш новим та прогресивним напрямком розвитку лінійного програмування для задач цього типу, вони поки що не можуть застосовуватись. Описані вище результати зумовлені поганою обумовленістю матриці обмежень та вимогами задачі щодо точності значень кінцевого розв'язку.

Треба також зауважити, що модифікований симплекс-метод має значні переваги щодо об'єму інформації, яку треба зберігати в пам'яті в процесі обчислення.

Література

1. Erling D. Andersen, J.Gondzio, C.Meszaros, Implementation or interior point methods for large scale linear programming, Technical report, 1996.
2. Коротков М., Гаврилов М., Основы линейного программирования, 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лозинський О.Ю., Лозинський А.О., Паранчук Р.Я., Паранчук Я.С.
Національний університет "Львівська політехніка"

Стратегія керування режимами плавлення в дугових сталеплавильних печах на основі матриці платежів

Сучасний стан розвитку металургійного виробництва характеризується значним зростанням виробництва сталей, що випускаються в дугових сталеплавильних печах (ДСП). У недалекому майбутньому обсяги виробництва сталей в ДСП і конверторах вирівняються. В Україні у 2008 р. з виплавлених 42,8 млн.т, електросталі склали лише 3.7%. Зважаючи на це, задача подальшого підвищення енергоефективності плавлення сталей в ДСП є важливою і актуальною.

Процес реалізації оптимальних стратегій керування режимами інтенсивного розплавлювання твердої шихти в сучасних ДСП ускладнюється тим, що частина вхідних даних $\vec{q}$ (оперативної інформації про хід технологічного процесу) є повністю чи частково невизначеною, що вносить похибку (неточність) в реалізації бажаних режимів сталеплавлення. Тому у процесі керування плавленням виникатимуть певні перевитрати енергетичних та матеріальних ресурсів.

Зважаючи на це, задача розроблення моделі синтезу енергоефективного керування режимами плавлення в ДСП в умовах невизначеності вказаної інформації є важливою і на часі. Синтез такого керування доцільно виконувати з врахуванням умов його реалізації у структурі двоконтурної швидкодійної системи керування режимами сталеплавлення в ДСП [1].

Одним із доцільних підходів для синтезу раціонального керування режимами плавлення з врахуванням невизначеності є використання методу, що ґрунтується на матриці платежів [2]. За цим підходом синтез керування вимагає виконання такої послідовності дій: отримання набору вхідних даних – векторів оцінок вхідної інформації і векторів керуючих впливів; розрахунок матриці платежів; розрахунок числових значень критеріїв; аналіз отриманих значень критеріїв та обґрунтування найкращого рішення на керування режимами.

Для формування матриці платежів крайній стовпець заповнюється комбінаціями ($\vec{x}_s$) вектора керуючих впливів системи, що задаються параметрами вхідного потоку електричної енергії: напруги $U_{2\Phi}$ робочої ступені пічного трансформатора; уставки $U_{\text{д.уст}}$ підсистеми регулювання положення електродів за напругою дуги; $\gamma_1, \gamma_1, \ldots, \gamma_n$ – коефіцієнтів залежності штучної зовнішньої характеристики $I_{\text{д}}(U_{\text{д}})$ дугової печі. У верхньому рядку матриці платежів вказуються параметри невизначеності – потужності теплових втрат $\vec{q}$ з певним кроком зміни. Елементи матриці платежів $|З|$ відповідають оцінкам вибраного часткового критерію (питомих витрат електроенергії $W(\vec{x}) \Rightarrow \min$, потужності дуг $P_{\text{д}}(\vec{x}) \Rightarrow \max$ тощо) чи узагальненого функціонала $З(\vec{x}, \vec{q})$, який формується на основі адитивного врахування їх значень з певними ваговими коефіцієнтами і які обчислюються відповідно до кожного варіанту керування $\vec{x_i}$ і енергетичних втрат $\vec{q_j}$.

Інтегральну оцінку отриманих результатів доцільно отримувати з використанням критеріїв Севіджа, Гурвіца, Лапласа, Вальда чи узагальненим (комплексним). За їх оцінками і з врахуванням використаних умов невизначеності отримується доцільний (найкращий серед досліджених) варіант вектора керування двоконтурної системи керування режимами плавлення в ДСП.

Література

1. Паранчук Я.С. Дослідження електричної ефективності двоконтурної системи керування режимами дугової сталеплавильної печі // Респ. наук.-техн. журнал "Електромашинобудування та електрообладнання". – Київ: Техніка, 2003. – Випуск. №61. – С.17–24.
2. ИваненкоВ.И., Лабковский В.А. Проблема неопределенности в задачах принятия решений. 1990. – 136 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лопатін О.К.
Національна академія управління, м. Київ

"Alert" технології (технології попередження), що грунтуються на теорії динамічних систем, в економічних задачах

Розробка "Alert" технології (технології попередження) для економічних та фінансових процесів є складною та вкрай необхідною задачею. Основна складність полягає в урахуванні величезної кількості факторів, через які може виникнути кризове явище. Виникає необхідність розглядати ці події як результати функціонування єдиної системи. Стандартні підходи лише прогнозують майбутнє значення одного з показників системи, але нічого не кажуть про стан системи. Наприклад, за допомогою найпоширенішої технології VaR (Value at Risk) можна встановити інтервал, в якому може опинитися прогнозована величина. Але, якщо система перебуває в кризовому стані такий прогноз є небезпечним: в ній може бути присутня сильна залежність від початкових умов, як наслідок, найменша неточність може призвести до зовсім протилежних результатів. А використання прогнозу на певний період в майбутньому, взагалі може привести до фатальних наслідків.

Розробки "Alert" технологій є важливим завданням не тільки для фінансових установ, але і для держави в цілому. Підтвердженням цього є світова фінансова криза 2007–2009 років.

Ця робота є розвитком досліджень по застосуванню апарату хаотичної динаміки для системного аналізу кризових явищ в економіці. Тут простежуються три етапи:

1) Побудова статистичних циклів для критичного явища, що вивчається, яке представлене часовими рядами (неформальний етап).
2) Кількісна оцінка стан досліджуваної системи за допомогою спеціальних статистик (V- і LHI-статистик) і методів теорії динамічних систем.
1. 3) Кількісна оцінка стану досліджуваної системи на основі побудови старших показників Ляпунова (СПЛ) на виділених статистичних циклах.

Основним висновком є те, що показник Ляпунова *насправді реагує на кризисні явища*, оскільки саме тоді в системі домінує хаотичний рух. Потрібно відмітити, що за допомогою показників Херста формально не завжди можна виділити всі ключеві цикли. Особливо це відноситься до останніх днів. Це викликано недостатністю даних на останніх днях. Крім того, якщо детально аналізувати графік, то можна помітити цикли в циклах, або важко визначити кінець одного, або початок другого циклу. Щоб уникнути таких проблем, проводився не формальний аналіз за формулами, а використовувалися дати реальних подій (дати ключових подій).

Отже, *була досягнута основна задача*: на основі запропонованої методології використання старших показників Ляпунова можна створити ефективну alert-технологію виявлення критичних явищ в економічних та фінансових процесах. Але потрібно розуміти, що справжній системний аналітик повинен оперувати не тільки "голими" формулами, але і використовувати системний підхід.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лисенко С.М.
Хмельницький національний університет

Реалізація інтелектуального методу пошуку троянських програм в комп'ютерних системах

Сьогодні найчисельнішим класом з усієї множини шкідливого програмного забезпечення є клас троянських програм (ТП). Впровадження нових методів пошуку та виявлення в антивірусні засоби не завжди дозволяє здійснити ефективне антивірусне діагностування комп'ютерній системі КС та унеможливити виконання в КС деструктивних дій троянськими програмами. Про недоліки відомих сучасних методів свідчать часті факти зараження КС та несанкціоноване виконання інструкцій в КС зловмисниками. Основною проблемою методів є їх низька ефективність виявлення нових ТП.

Тому постають задачі розробки нового методу пошуку троянських програм та його програмної реалізації.

Для усунення недоліку відомих методів несвоєчасного виявлення нових троянських програм розроблено інтелектуальний метод пошуку троянських програм, який базується на моделі [1] та дозволяє здійснити висновок щодо можливої присутності троянської програми в КС як відомої, так і нової. Метод також передбачає проведення сканування КС на предмет виявлення факту підміни ПЗ троянськими версіями.

Виявлення ТП здійснюється за її життєвим циклом (ЖЦ) [1], який включає етапи: потрапляння на КС, активізації та виконання закладених функцій. Система виявлення використовує базу знань – базу поведінкових моделей ТП на її різних етапах ЖЦ. Ідентифікацію ТП здійснюємо за допомогою використання нечіткого логічного висновку в межах підсистеми аналізу та висновку. Сканування КС на предмет підміни файлів троянськими версіями здійснюємо з використанням алгоритму негативного відбору, який застосовується в штучних імунних системах.

Програмна реалізація системи пошуку ТП в КС включає в себе дві підсистеми:

1. систему виявлення та ідентифікації (монітор);
2. систему аналізу аномалій (сканер).

Монітор включає в себе підсистему моніторингу та підсистему аналізу та висновку. Підсистема моніторингу відслідковує події в системі, реагує на програми, дії яких відповідають життєвому циклу ТП, виконує моніторинг виконання системних функцій, які дозволяють виконати потрапляння ТП на віддалений КС, виконує блокування підозрілих функцій. Результати роботи даної підсистеми передаються на вхід підсистеми аналізу та висновку, яка за наявними правилами та алгоритмами робить результуючий висновок щодо можливості присутності ТП в КС. Сканер включає в себе генератор детекторів та підсистему контролю даних. Метою сканування КС, що діагностується, є виявлення факту підміни системних фалів троянськими версіями [2].

Реалізація методу підвищить достовірність пошуку відомих та нових троянських програм в комп'ютерній системі.

Література

1. Савенко О.С., Лисенко С.М. Поведінкова модель троянських програм // Тези наукових доповідей міжнародної науково-технічної конференції "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" (CSIT-2007). – Львів: Українські технології, 2007. – С.129–132.
2. Савенко О. Розробка процесу виявлення троянських програм на основі використання штучних імунних систем / Олег Савенко, Сергій Лисенко //Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – №5, – С.183–188.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лях А.А., Тимощук О.Л.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Исследование методов кластерного анализа для сегментации рынка и выбора целевой аудитории

В работе исследуется проблема применения методов кластерного анализа в маркетинговых исследованиях, в частности для сегментации рынка.

Кластерный анализ все чаще находит применение в маркетинговых исследованиях. Он применяется в таких задачах маркетинга, как сегментация, анализ поведения потребителя, позиционирование товара на рынке. Товар, который предприятие предлагает на рынке, не может удовлетворить запросы всех потребителей. Покупатели различаются вкусами и привычками, поэтому фирмам целесообразно направить свое внимание на обслуживание определенных частей рынка. Этой цели и служит задача сегментации рынка – процесс деления рынка на сегменты, так называемые рынки определенной продукции. Сегментация рынка позволяет предприятию выбрать такие методы маркетинга, которые обеспечат концентрацию ресурсов в тех сферах деятельности, где предприятие имеет максимальные преимущества или, по крайней мере, минимальные недостатки. При выделении сегментов и выборе целевого следует всегда учитывать масштаб рынка и складывающиеся на нем тенденции.

Важнейшим из методов сегментирования является кластерный анализ потребителей. Выделяют две группы методов кластерного анализа: иерархические и неиерархические. В процессе иерархической кластеризации мы строим дерево-иерархию кластеров. Неиерархические методы представляют собой итеративное дробление исходной совокупности. В процессе деления формируются новые кластеры, и так до тех пор, пока не будет выполнено правило остановки. Между собой методы различаются выбором начальной точки, правилом формирования новых кластеров и правилом остановки. Также в последнее время широкую популярность для решения задач маркетинговых исследований приобрели системы с нечеткой логикой, в частности, методы нечёткого кластерного анализа – метод Густавсона-Кесселя.

В работе проводиться анализ различных методов кластерного анализа, сравнение их эффективности при различных условиях и задачах маркетингового исследования.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мазурок Т.Л., Тодорцев Ю.К.
Одесский национальный политехнический университет

Интеллектуальная поддержка принятия решений в автоматизированном управлении обучением

Повышение эффективности использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в обучении проявляется в устойчивой тенденции переноса акцента с пассивной роли инструментария на активную роль управления целостным процессом обучения. Рассмотрения процесса обучения как управляемого процесса является плодотворной идеей, носит многоаспектный характер. Основу разработки методов автоматизированного управления обучением составляют исследования в области психологических теорий обучения, дидактики, системного анализа, кибернетики, теории управления, теории адаптации, теории построения интеллектуальных систем.

Представление процесса обучения в виде сложной управляемой системы предполагает выделение множества элементов и отношений между ними. Обобщённая схема управления обучением включает в себя множество обучаемых $\{l_1, l_2, \ldots, l_n\} \in L$; множество монопредметных структурированных учебных дисциплин $\{d_1, d_2, \ldots, d_m\} \in D$, каждое из которых состоит из множества учебных элементов (УЭ); множества формируемых компетенций $\{k_1, k_2, \ldots, k_r\} \in K$. В терминологии задач управления множество L является объектом управления; достижение заданного набора K – цель управления; формирование очередного УЭ производится на основе процедуры принятия решения об очередном управляющем воздействии.

Принятие решения о выборе очередного УЭ в индивидуальной стратегии обучения в соответствии с дидактическими требованиями должно учитывать уровень усвоения предыдущего материала, индивидуальные особенности обучаемого, наличие внутри- и межпредметных связей. Кроме того, формирование управляющих воздействий осуществляется в рамках определённой дидактической системы, имеет компетентностно-ориентированный характер. Для этого на каждом цикле управления решается задача кластеризации для проверки достижимости заданных компетенций при реализации очередного управляющего воздействия.

В целях сокращения множества управляющих воздействий, следовательно, сокращения времени на выработку оптимального решения, в качестве объекта управления рассматриваются гомогенные группы обучаемых, для формирования которых предложен алгоритм нейро-нечёткой кластеризации. Дидактически обусловленное формирование гомогенных групп ввиду отсутствия методов интеллектуальной поддержки, а также в связи с трудностями практической реализации в условиях традиционной организации учебного процесса, не применялось. Однако, в условиях дистанционного обучения, приобретает особую актуальность и востребованность.

Основу методологии принятия решений о формировании оптимальных индивидуальных траекторий обучения, состоящих из последовательности УЭ, на основе ресурсных ограничений, в частности, по времени, составляют методы нейро-нечёткой кластеризации в сочетании с обучением нейросети на основе применения генетического алгоритма. Предложенный подход основывается на разработанной логико-математической формальной модели процесса управления обучением с выделением и анализом всех возможных вариантов отношений между основными элементами системы.

Предложенный подход составляет основу для разработки основных модулей, реализующих интеллектуальную поддержку процесса принятия решений тьютором при разработке индивидуальных траекторий обучения студентов ОНПУ.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Малик И.П.
НТУУ "КПИ" ММИФ

Разработка модели управления сложными биологическими объектами на примере управления транспортом кислорода в организме человека

Понимание механизмов регуляции кровообращения и циркуляции кислорода в организме человека является актуальной проблемой современной медицины. Транспорт с помощью кровеносной системы обеспечивает потребление кислорода внутренними органами человека. Проблема транспорта и адекватного насыщения тканей возникает во время операций на сердце и послеоперационного периода, когда нехватка кислорода может привести к тяжелым последствиям для всего организма.

Модель можно рассматривать как описание объекта, на каком-либо формализованном языке допускающее манипуляции в пространстве и во времени. При моделировании, выборе и формулировке модели, определяющими обстоятельствами являются объект, цель и метод моделирования. В нашем случае объектом будет процесс транспорта кислорода в организме человека. Цель – интерактивное управление системой путем корректировки управляющих параметров. Методами моделирования служат методы динамической теории систем, а именно применение регрессионных зависимостей.

Под *регрессионными зависимостями* понимаем формулы, описывающие связь различных характеристик системы, не претендуя на физический или биологический смысл этих зависимостей. Для построения регрессионной модели достаточно статистически достоверных наблюдаемых корреляций между переменными или параметрами системы.

Предположим, что исходя из статистически полученного набора параметров снятых с пациента, с помощью алгоритма последовательного домножения удалось построить регрессионное уравнение вида:

$$y = \overline{y}((((A_i x_k + B_1)A_2 x_l + B_2)A_3 x_m + B_3)\cdots), \quad \text{где } x_k, x_l, x_m \in \{1, \ldots, N\}.$$

Переменные y и $x_k, x_l, x_m \in \{1, \ldots, N\}$, участвующие в уравнении, являются реальными показателями жизнедеятельности пациента. Функция y выбрана нами как управляемый параметр, то есть как значение, которое необходимо изменить. В биологических системах часть параметров $x_k, x_l, x_m \in \{1, \ldots, N\}$ будет иметь взаимную корреляцию. Таким образом, есть возможность повлиять на значение необходимого параметра выбранной функции y изменяя ее аргументы.

Задача состоит в том, чтобы найти такой параметр x, который необходимо отклонить на минимальное значение по сравнению с остальными аргументами, влияющими на поведение функции y. Пускай функция принимает значение y^*, которое нас не удовлетворяет. Её значение необходимо привести к требуемому $y_{\text{тр}}$. Путем отклонения каждого параметра x_i найдем такое значение $\widehat{x}_l$, при котором y^* переходит в $y_{\text{тр}}$.

Следующий шаг – определение показателя $\widehat{x}_l$, при котором воздействие на данный параметр объекта, для его перехода от $x_i^{\text{твк}}$ к $\widehat{x}_l$, будет наименьшим. Для этого используем следующий критерий:

$$\frac{\widehat{x}_l - x_i^{\text{твк}}}{x_i^{\text{твк}}} = \Delta_i.$$

Таким образом, определяем параметр, воздействие на который будет наиболее эффективно для возвращения y^* к $y_{\text{тр}}$. Система управления биологическим объектом, реализованная на основании данной модели, позволяет контролировать состояние объекта и автоматически возвращать в норму параметры, вышедшие за ее пределы нормы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Малышевская Е.Н.
НТУУ "КПИ"

Сегментация аномальных областей на мультиспектральных изображениях шейки матки

Анализ цифровых изображений востребован во множестве областей индустриальной, военной и медицинской. Данная работа посвящена проблеме сегментации медицинских изображений. С использованием более сложных устройств изображения увеличиваются и несут больше информации, приближаясь к дублированию нашего визуального восприятия. С увеличиванием количества и размера изображений, использование компьютеров стало необходимым для эффективной обработки и анализа. Неоплазия Интраэпителиальная Цервикальная (CIN) – клеточные изменения, происходящие в шейке матки перед наступлением инвазивных стадий цервикального рака, и поэтому важно диагностировать и лечить ее как можно раньше. Один из шагов в диагнозе CIN – биопсия аномальной области. Сейчас область для биопсии определяется вручную. В данной работе рассмотрена возможность автоматизации этого процесса. Цель состоит в том, чтобы создать алгоритм обработки изображения, который автоматически определил бы точное местоположение для биопсии. Это помогло бы сократить время требуемого для постановки диагноза, а также уйти от многократных биопсий, которые доставляют дискомфорт пациенту. Для автоматического определения области для биопсии необходима сегментация аномальных областей на изображении. Проводилась сегментация изображений полученных при помощи оптической системы внедренной в медицинском университете Аризоны (США), в которой кроме обычного кольпоскопического тестирования проводилось снятие мультиспектральных электронных изображений тканей шейки матки. Были сделаны мультиспектральные снимки 108 пациенткам. Параллельно, те же самые пациентки прошли осмотр у врача, который состоял в том, что была сделана биопсия из определенных участков и отослана врачу-патологу на анализ. Участки, из которых была сделана биопсия, были обозначены на снимке и результаты биопсии были сопоставлены с указанными участками. Эта информация использовалась для создания алгоритма распознавания зон риска на основе сопоставления мультиспектрального снимка, результатов биопсии и вывода врача.

В работе рассмотрены различные методы сегментации изображений, коротко изложена их суть и представлены их достоинства и недостатки. Приведены результаты работы, сделан анализ полученных результатов и выводы относительно работы рассмотренных методов.

Список литературы

1. Schoonmaker J. et al. Automatic Segmentation of Uterine Cervix for in vivo Localization and Identification of Cervical Interaepithelial Neoplasia // Apogen Technologies.
2. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник – К.: Видавничий Дім "Слово", 2004. – 352 с.
3. Dzung L. Pham, Chenyang Xu, Jerry L. Prince "A Survey of Current Methods in Medical Image Segmentation," http://www.rfai.li.univ-tours.fr/rousselle/docum/pdf/p 124r.pdf.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Маслянко П.П., Рябушенко А.В.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Генетичний алгоритм оптимізації портфеля акцій на фондовому ринку

Задача оптимізації портфеля акцій постає перед кожним інвестором, що інвестує гроші в цінні папери. Оптимізація портфеля полягає в тому, щоб знайти такий набір акцій, що має оптимальне співвідношення дохідність-ризик, що встановлює інвестор.

Гаррі Маркович запропонував аналітичний алгоритм оптимізації портфеля активів [1], за який одержав Нобелівську премію в 1990 році. Однак застосування алгоритму в реальному житті стикається з нерозв'язними труднощами. Алгоритм Марковича припускає, що прибутковість акцій статистично нормально розподілена, не враховує витрат при транзакціях, таких, як комісійні дилера й різниця цін покупки та продажу, крім того, він не враховує ліквідність акцій. Будь-яка спроба відійти від перерахованих вище припущень приводить задачу оптимізації до комбінаторної задачі, що не вирішується аналітично. З того часу було зроблено багато спроб розширити модель Марковича [2]. У доповіді представлено один з підходів, який вирішує ці проблеми.

Метою дослідження є розробка підходу та алгоритму оптимізації портфеля акцій, що виключає обмеження алгоритму Марковича. Алгоритм враховує статистичну зміну дохідності акцій з часом і прогнозні значення прибутковості акцій. Для реалізації алгоритму прогнозування обрана мультифрактальна модель на ланцюгах Маркова із внутрішнім перемиканням режимів [3].

Наукова новизна полягає в розробці генетичного алгоритму [4], що враховує особливості завдання оптимізації портфеля акцій. Запропоновано спосіб кодування задачі в нотації генетичних алгоритмів та функції мутації, кросовера та фітнесу, що дають можливість зробити велику кількість попередніх розрахунків до початку роботи генетичного алгоритму. Це суттєво прискорює продуктивність генетичного алгоритму оптимізації.

Адекватність алгоритму було протестовано на реальних даних за 2007 рік, отриманих у ПФТС (Перша фондова торговельна система). Програмний продукт впроваджено у систему управління інвестиційними фондами в інститутах спільного інвестування.

Практична цінність полягає в тому, що запропонований алгоритм оптимізації портфеля акцій дає можливість підняти його дохідність й багаторазово прискорити процес ухвалення рішення на фондовому ринку, звільнити аналітичні відділи інвестиційних компаній від тривалої й складної рутинної роботи. Розпаралелювання генетичного алгоритму та його реалізація на багатопроцесорних та/або кластерних комп'ютерних системах, відкриває нові можливості щодо створення наддиверсифікованих портфелів з великої кількості акцій – сотень і тисяч. Такі портфелі акцій дозволять знизити ризики без зниження прибутковості.

Література

1. Markowitz H. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952, №7 – с. 77–91.
2. Feinstein C., Thapa M. A reformulation of a mean-absolute deviation portfolio optimization model // Management Science. 1993, №39 – с. 1552–1553.
3. Lux T., Kaizoji T. Forecasting volatility and volume in the Tokyo Stock Market: Long Memory, Fractality and Regime switching // Journal of Economic Dynamics and Control. 2007, №3139 – с. 1808–1843.
4. Chambers D. The practical handbook of genetic algorithms, Applications. Chapman & Hall/CRC, 2001.

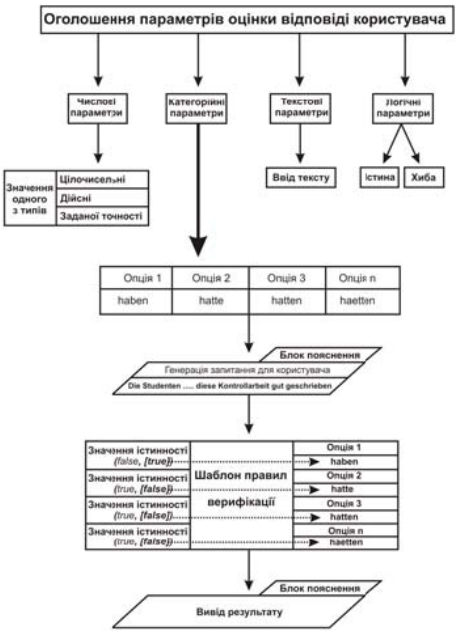
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мельник В.Д.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Структуризація відповідей користувача в системі дистанційного навчання на основі експертних параметрів

The problem of using the productional rules and the methods of exert systems on basis of the productional rules for intellectualizing the dialogues with the user in the intelligent tutoring systems is considered in the given research.

Ефективним інструментом інтелектуалізації діалогів студента з інтерактивними системами дистанційної освіти є використання методів експертних систем та інформаційних систем на основі баз даних та знань при побудові процедур аналізу відповідей користувача. У створеній нами реалізації за основу взято продукційний підхід, на основі якого побудовано інтерактивний курс, що застосовується при викладанні дисципліни *"Німецька мова"* для студентів технічних спеціальностей. У представленому прикладі показано процес застосування експертного методу на основі правил продукцій, що дозволяє опрацьовувати відповіді користувача (студента), що стосується правильності застосування студентами часових форм з використанням допоміжних дієслів минулого часу німецької мови. Представлена формалізація дозволяє системі вводити параметри (змінні), які є основою контролю відповідей користувача (студентів) на запитання системи. Параметри використовуються кількох типів. В прикладі представлено використання категорійного параметра, який дозволяє наперед визначити відповіді на запитання, які будуть запропоновані системою користувачу. Формалізм експертного методу дозволяє вказувати рядок підказки, що пояснює контекстний зміст питання, що буде задано студенту. В списку опцій представлено варіанти відповіді, які відповідають категорійному типу параметра verb (що представляє часові форми минулого часу допоміжного дієслова *haben*). В полі правил представлено верифікацію застосування введеного параметра та ідентифікацію правильної відповіді користувача на запитання системи. Маркером *true* представлено правильні варіанти відповіді, маркером *false* – невірні варіанти. Виконаний аналіз підходів інтелектуалізації систем дистанційного навчання показує ефективність застосування методів категорійної структуризації відповідей користувача та концепцій штучного інтелекту, зокрема продукційного методу представлення знань та їх інтеграції в структуру Web-ресурсів системи дистанційного навчання технічного університету. Наступні дослідження даного напряму будуть зосереджуватись на питаннях імплементації, виділених теоретичних концепцій.



Література

1. Theoretical Foundations for Intelligent Tutoring Systems, John Self. – 1990. AAI/AI-ED Technical Report No.45 (in Journal of Artificial Intelligence in Education, 1(4), 3–14) Computing Department, Lancaster University, Lancaster, LA1 4YR, UK.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Миколаенко С.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

The long-memory stochastic volatility model

An alternative approach to describe the volatility evolution of a financial time series is to introduce an innovation to the conditional variance equation of at ; see Melino and Turnbull (1990), Harvey, Ruiz, and Shephard (1994) and Jacquier, Polson, and Rossi (1994). The resulting model is referred to as a stochastic volatility (SV) model. Similar to EGARCH models, to ensure positiveness of the conditional variance, SVmodels use $\ln(\sigma_t^2)$ instead of σ_t^2. A SV model is defined as

$$a_t = \sigma_t e_t, \quad (1 - \alpha_1 B - \cdots - \alpha_m B^m) \ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + v_t, \tag{1}$$

where e_ts are iid $N(0,1)$, v_ts are iid $N(0,\sigma_v^2)$, $\{e_t\}$ and $\{v_t\}$ are independent, α_0 is a constant, and all zeros of the polynomial $1-\sum_{i=1}^{m} a_i B^i$ are greater 1 in modulus. Introducing the innovation v_t substantially increases the flexibility of the model in describing the evolution of σ_t^2, but it also increases the difficulty in parameter estimation. To estimate a SV model, we need a quasi-likelihood method via Kalman filtering or a Monte Carlo method. Jacquier, Polson, and Rossi (1994) provide some comparison of estimation results between quasi-likelihood and Monte Carlo Markov Chain (MCMC) methods. The difficulty in estimating a SV model is understandable because for each shock a_t the model uses two innovations e_t and v_t. For more discussions on stochastic volatility models, see Taylor (1994). More recently, the SV model is further extended to allow for long memory in volatility, using the idea of fractional difference. A time series is a long-memory process if its autocorrelation function decays at a hyperbolic, instead of an exponential, rate as the lag increases. The extension to long-memory models in volatility study is motivated by the fact that autocorrelation function of the squared or absolute-valued series of an asset return often decays slowly, even though the return series has no serial correlation; see Ding, Granger, and Engle (1993). A simple long-memory stochastic volatility (LMSV) model can be written as

$$a_t = \sigma_t e_t, \quad \sigma_t = \sigma \exp(u_t/2), \quad (1-B)^d u_t = \eta_t, \tag{2}$$

where $\sigma > 0$, e_ts are iid $N(0,1)$, η_ts are iid $N(0,\sigma_n^2)$ and independent of e_t, and $0 < d < 0.5$. The feature of long memory stems from the fractional difference $(1-B)^d$, which implies that the ACF of u_t, decays slowly at a hyperbolic, instead of an exponential, rate as the lag increases. For model (2), we have $\ln(a_t^2) = \ln(\sigma^2) + u_t + \ln(e_t^2) = [\ln(\sigma^2) + E(\ln(e_t^2))] + ut + [\ln(e_t^2) - E(\ln(e_t^2))] \equiv \mu + u_t + e_t$. Thus, the $\ln(a_t^2)$ series is a Gaussian long-memory signal plus a non-Gaussian white noise; see Breidt, Crato, and de Lima (1998). Estimation of the long-memory stochastic volatility model is complicated, but the fractional difference parameter d can be estimated by using either a quasi-maximum likelihood method or a regression method. Using the log series of squared daily returns for companies in S&P 500 index, Bollerslev and Jubinski (1999) and Ray and Tsay (2000) found that the median estimate of d is about 0.38. For applications, Ray and Tsay (2000) study common long-memory components in daily stock volatilities of groups of companies classified by various characteristics. They found that companies in the same industrial or business sector tend to have more common long-memory components (e.g., big U.S. national banks and financial institutions).

References

1. Rule S. Tsay Analysis of Financial Time Series // Awiley-Intersciense Publication,445pp.
2. Mike K.D. Bayesian Analysis of long memory stochastic volatility model//The Indian Journal of Statistics 2002,Volume 64, Series B,1-10pp.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мінаєва Ю.І.
Київський національний університет будівництва і архітектури

Застосування нейронних мереж для формування портфеля цінних паперів

Формування портфеля цінних паперів відноситься до задач т.з. ризик-менеджменту. Сучасні моделі цього процесу базуються на синергетичному підході, який об'єднує теорію хаосу та нейроматематику.

Одним із напрямків аналізу ефективності портфельних інвестицій є нечітко-множинний підхід, який розглядається в [1]. Експерт-аналітик при використанні цього підходу позбавлений необхідності формувати імовірнісні прогнози на хибкій інформаційній основі, коли поводження цінних паперів не має характеру статистичних випадкових процесів.

Слід зазначити, що портфель фінансових інструментів можна розглядати як нейромережу з усіма притаманними їй особливостями. В роботі [2] введено поняття нейрофінансової теорії управління хаосом портфеля, яка базується на таких принципах: можлива фінансова інтерпретація деяких парадигм нейронних мереж як моделей портфелів опціонів; можливе моделювання фінансових портфелів (в т.ч. ринкових портфелів) комбінаціями опціонів (т.зв. "блочний підхід").

Зокрема, інтерпретація понять нейромереж в термінах фінансового портфеля може бути такою: величини, що надходять на вхід нейрона (дані) – ринкова доходність (або ціни) активів у базовому портфелі; синаптичні ваги – кількості або долі активів у базовому портфелі; активаційна функція нейрона – прибутковість (або вартість) опціону у момент виконання або переоцінки; вихід нейрону (мережі) – опціон out-of-the-money або at-the-money.

Поняття *оптимізації* портфеля розглядається як процес усунення можливості арбітражу всередині портфеля – одні і ті ж прибутковості (або ціни) базових активів викликають одні і ті ж очікувані оцінки в портфелі, а правило навчання Хебба інтерпретується у такий спосіб: чим вища прибутковість (або вартість) опціонів in-the-money, тим вища їх ринкова ліквідність (обсяги торгів).

Проведені дослідження довели, що для розв'язку задач формування портфеля у середовищі нейромереж доцільне використання мереж різних типів (зворотного поширення помилки, самоорганізованих карт, т.ін.) залежно від типу розв'язуваної задачі і характеру даних, з якими потрібно працювати. Зосередженість лише на адаптивних нейромережах не завжди є виправданою.

Великий вплив на формування портфеля має та обставина, що переважна більшість даних отримана за умов невизначеності і сформувати об'єктивну функцію належності (ФН) не представляється можливим. Для таких умов запропоновано використання бінарних ієрархічних дерев, які дозволяють врахувати ФН або приймати рішення за умов відсутності інформації про ФН.

Висновки

1. Формування портфеля цінних паперів за умов невизначеності повинно виконуватись з комплексним використанням нейронних мереж і методів ієрархічної кластерізації.

2. Комплексне використанням нейронних мереж і методів ієрархічної кластерізації може бути підґрунтям для імітаційного моделювання процесу формування портфеля і не може дати гарантований результат у всіх випадках.

Література

1. Мінаєва Ю.І. "Система формування інвестиційного портфеля на основі теорії застосування нечітких множин". Збірник "Містобудування та теріторіальне планування" 2008 рік, № 29, Київ, КНУБА.
2. Рогов М. А. "Синтез теории хаоса и нейроматематики в портфельном риске", Інтернет-ресурс: http://www.hedging.ru/publications/132

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мироненко Д.С.
Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь

Интеллектуальная система планирования производства в условиях заготовительных цехов машиностроительного предприятия

Современный этап развития отечественного машиностроения требует серьезных организационных преобразований, обусловливает необходимость поиска эффективных форм и методов планирования процесса производства. Анализ зарубежных и отечественных систем автоматизации планирования производства показал ряд неточностей и несоответствий реальным процессам, протекающим на машиностроительных предприятиях. Информационные системы планирования производства на цеховом уровне на большинстве машиностроительных предприятий отсутствуют, что связано с большой сложностью создания и эксплуатации таких систем.

На Мариупольском заводе тяжелого машиностроения возникла объективная необходимость создания информационной системы обеспечивающей планирование и контроль производственного процесса порезки металла в заготовительных цехах, ключевым элементом которой является идентификация производственных ситуаций, формирование плана производства, контроль его выполнения и перепланирование в случае возникновения соответствующих ситуаций. При разработке данной системы планирования необходимо учитывать экспертные данные принятия управленческих решений.

Задача ежедневного планирования в заготовительном цехе состоит в разработке сменно-суточного задания для каждого рабочего места. При составлении задания его всегда стремятся составить в некотором смысле оптимально. Естественно, в таком случае возникает вопрос о критерии, который позволял бы оценить выполнение производственного задания и его оптимальность. В роли такого критерия введено понятие производственной напряженности, которая вычисляется по каждой детали, по каждой единице оборудования и в целом по производственному подразделению.

В результате детального изучения производственного процесса было установлено, что на изменение величины напряженности оказывают влияние ряд факторов. Этими факторами являются: своевременное обеспечение партий запуска номенклатуры, наличие материала в цеху, категория оборудования и материалов, сложность настройки оборудования, сложность изготовления изделия, коэффициент использования материала, возможная площадь хранения заготовок, длительность хранения заготовок в цехе, загруженность участка.

Было установлено, что изменение данных значений оказывает влияние на величину производственной напряженности, и, как следствие, на ход производственного процесса.

Для оценки влияния данных факторов, была разработана имитационная модель производственного процесса. В ней за основу берется первоначальный план производства отраженный в сменно-суточном задании для некоторого структурного подразделения цеха. Организовываются партии запуска изделий в производство с учетом установленных факторов. На ближайший плановый горизонт производится расчет выходных показателей, в том числе и производственной напряженности. Данный вариант плана сохраняется. После чего вносятся изменения факторов, и алгоритм работы модели производственного процесса повторяется. Установка значений факторов производится на основании реальных производственных ситуаций имеющих место на машиностроительном предприятии.

Анализ проведенных экспериментов на данной модели позволил установить правила и закономерности, по которым изменяется производственная напряженность в зависимости от значений факторов. Данный набор правил лёг в основу информационной системы планирования производства, которая, таким образом, приобрела статус интеллектуальной системы. Подробное описание имитационной модели и системы планирования приводится в докладе.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мирошник О.М.
Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, м. Черкаси

Аспекти нечіткості при розв'язанні задачі побудови області компромісу між вартістю житла та його пожежною безпекою

У роботі [1] вказано на те, що у вартості сучасного житла не враховується рівень його пожежної безпеки і запропоновано знаходити область компромісу між цими двома показниками. Зауважимо, що і вартість житла, і рівень пожежної безпеки залежать від факторів, які мають різну розмірність та різне представлення, зокрема, частина із них визначається експертами.

Мірою компромісу будемо вважати відношення

$$D_k = \frac{V_k}{P_k},$$

де k – номер поверху, на якому знаходиться житло, V_k – приведена вартість квадратного житла на k-му поверсі, P_k – приведений рівень пожежної безпеки на k-му поверсі, $k = \overline{1,n}$, n – максимальна кількість поверхів у багатоквартирних будинках. Зауважимо, що $V_k = V_k^h/V$, де V_k^h – середня вартість квадратного метра житла на k-му поверсі, V – середня вартість квадратного метра житла у багатоквартирних будинках, $P_k = P_k^h/P$, де P_k^h – рівень пожежної безпеки, P – середній рівень пожежної безпеки у багатоквартирних будинках.

Якщо $D_k \approx 0$, то ціна житла є помірною, а рівень пожежної безпеки досить високий, у випадку $D_k >> 1$ – навпаки, якщо ж $D_k \approx 1$, то ціна квартири відповідає рівню пожежної безпеки. У доповіді відзначено, що всі три варіанти зустрічаються на ринку нерухомості, але найбільш ймовірним з них є третій варіант. Дані статистики свідчать про те, що найбільша кількість людей гине від пожежі на 5, 9, 16 поверхах тощо.

Для ідентифікації D_k та Y_k і P_k запропоновано використати продукційні правила. Зокрема, розглянуто таку модель:

$$\Xi_1 \& \Xi_2 \& \cdots \& \Xi_9,$$

де Ξ_i – сукупність таких правил:

$$\begin{aligned}
&\text{якщо } (X_1 \in A_{1_i}^1 \text{ і } X_2 \in A_{2_i}^1 \text{ і } \ldots \text{ і } X_n \in A_{n_i}^1), \text{ або} \\
&\quad (X_1 \in A_{1_i}^2 \text{ і } X_2 \in A_{2_i}^2 \text{ і } \ldots \text{ і } X_n \in A_{n_i}^2), \text{ або} \\
&\quad \ldots \\
&\quad (X_1 \in A_{1_i}^{m_i} \text{ і } X_2 \in A_{2_i}^{m_i} \text{ і } \ldots \text{ і } X_n \in A_{n_i}^{m_i}), \text{ то } D_k \in B_i,
\end{aligned}$$

X_j, $j = \overline{1,n}$ – екзогенні фактори, $A_{q_i}^{g_i}$, $i = \overline{1,9}$ – функції належності, $B_i \in \{1, 2, \ldots, 9\}$. Якщо $B_i = 1$, то це означає, що показник D_k є максимально негативним для споживача, рівність $B_i = 9$ відповідає максимально позитивному значенню. Інші значення відповідають проміжним рівням. У доповіді виконано аналіз процес побудови таких продукційних правил, а також визначені процедури коригування параметрів та вагових коефіцієнтів функцій належності.

Література

1. Мирошник О.М., Снитюк В.Є., Стась С.В. Системний аналіз проблеми визначення області компромісу між безпекою та вартістю житла // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2008. – № 5. – С. 133–136.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Михайлов В.О.
НТУУ "КПИ"

Применение прогрессивных компьютерных технологий для проведения комплексного анализа финансового состояния предприятия

В условия украинской рыночной экономики всё актуальнее становится вопрос реальной финансовой оценки предприятий. Данная оценка необходима различным субъектам хозяйственной деятельности [1]:

- предпринимателям для проведения независимой комплексной оценки уровня финансового состояния своего предприятия, выявления положительных и отрицательных влияний на коммерческую деятельность;
- партнерам предприятия для оценки финансовой стабильности, вероятности задержек оплаты и банкротства;
- инвесторам и кредиторам для оценки реальной рентабельности предприятия, эффективности освоения средств и оценки платежеспособности;

Существует порядка 50 коэффициентов, которые характеризуют предприятие по рентабельности, ликвидности, деловой активности. При этом нет научно обоснованной чёткой градации допустимых значений этих коэффициентов, что давало бы возможность сделать чёткий вывод о состоянии дел в предприятии. Наиболее популярными программными продуктами в области оценивания состояние предприятия на сегодняшний день являются:

- *"Программа финансового анализа южной аналитической компании"* (http://1-fin.ru/) – на основании бухгалтерской отчетности программа формирует аналитические текстовые отчеты вместе с наглядными графиками и рекомендациями для улучшения финансового состояния предприятия.
- *"Дистанционный консалтинг"* (http://www.dist-cons.ru) – представляет собой совокупность программ (алгоритмов расчёта показателей) для Microsoft Excel. Позволяет рассчитать ряд основных финансовых показателей хозяйственной деятельности предприятия, отразить взаимосвязь этих показателей и провести анализ денежных потоков.
- *"ИНЭК АФСП"* (http://www.diget.com.ru) – рассчитывается комплексная оценка финансового состояния предприятия и его рейтинг по отношению к другим организациям. Формируется текстовое заключение с анализом финансового состояния и рекомендации по преодолению сложившегося положения.

Данные программы являются экспертными системами, где, на основании значений полученных коэффициентов и экспертных правил, можно получить заключение по финансовому состоянию предприятия на текущий момент. Однако, эти программы не могут моделировать коммерческую и хозяйственную деятельность предприятия, существенные факторы внутреннего и внешнего воздействий. А следовательно, не могут предсказать финансовое состояние и реакцию предприятия на воздействия в будущие периоды.

Существует необходимость в разработке системы оценки финансового состояния предприятия, которая могла бы не только оценить состояние на текущий момент, но и предсказать динамику развития предприятия, моделируя основные процессы предприятия при изменении внутренних и внешних воздействий(конъюнктуры рынка сбыта, налогообложения, внутренней структуры предприятия, объемов производства), а так же помогать принимать управленческие решения.

Список литературы

1. Селезнева Н.Н., Ионова А.Ф. Финансовый анализ. Управление финансами. – М.: ЮНИТИ, 2003 – 315 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Момот Д.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование байесовских сетей для прогнозирования рейтингов рекламных материалов

Рекламные кампании на телевидении всегда пользовались большой популярностью, однако существуют определенные трудности при их планировании, связанные с прогнозированием рейтингов. Для построения оптимальной маркетинговой стратегии используются не только рейтинги телеканалов, а и информация о предпочтениях потенциальных покупателей в зависимости от их персональных данных, таких как возраст, доход, размер города, образование и многих других. При этом существуют ограничения на затраты рекламодателя, поэтому при поиске стратегии нужно выбрать максимально эффективный план, не превысив бюджет. Для решения такой задачи предлагается использование байесовской сети.

Байесовская сеть представляет пару $\langle G, B\rangle$, в которой первая компонента G – это направленный нециклический граф, который соответствует случайным переменным и записывается как набор условий независимости: каждая переменная независима от ее родителей в G . Вторая компонента пары B – это множество параметров, определяющих сеть. Компонента содержит параметры $\Theta_{X^{(i)}|\mathrm{pa}(X^{(i)})} = P(X^{(i)}|\mathrm{pa}(X^{(i)}))$ для каждого возможного значения $x^{(i)} \in X^{(i)}$ и $\mathrm{pa}(X^{(i)}) \in \mathrm{Pa}(X^{(i)})$, где $\mathrm{Pa}(X^{(i)})$ обозначает набор родителей переменной $X^{(i)} \in G$. Каждая переменная $X^{(i)} \in G$ представляется в виде вершины. Если рассматривают более одного графа, то для определения родителей переменной $X^{(i)}$ в графе G используют обозначение $\mathrm{Pa}^G(X^{(i)})$. Полная совместная вероятность БС вычисляется по формуле:

$$P_B(X^{(1)}, \ldots, X^{(N)}) = \prod_{i=1}^{N} P_B(X^{(i)}|\mathrm{Pa}(X^{(i)})).$$

Для решения задачи прогнозирования рейтингов рекламных материалов и планирования бюджета рекламодателя используются данные, предоставляемые исследовательской кампанией. Эти данные содержат информацию о предпочтениях телезрителей, в зависимости от региона их проживания, возраста, семейного положения, уровня доходов и других факторов. На основании подобной информации можно построить байесовскую сеть для построения оптимальной маркетинговой стратегии.

Байесовские сети объединяют в себе две технологии методов интеллектуального анализа данных: машинное обучение и визуализацию данных. Они предоставляют возможность автоматического поиска закономерностей, характерных для многомерных данных, поэтому целесообразно их использования для решения поставленной задачи.

Список литературы

1. Robinson R.W. Counting unlabeled acyclic digraphs / Proceeding of fifth Australian conference on combinatorial mathematics, Melbourne, Australia, 1976. – P. 28–43.
2. Терентьев А.Н., Бидюк П.И. Методы построения Байесовских сетей // Адаптивные системы автоматического управления (межведомственный научно-технический сборник). – 2005. – 8. – С. 130–141.
3. Терентьев А.Н., Бидюк П.И., Эвристический метод построения Байесовских сетей // Математические машины и системы. – 2006. – 3. – С. 12–23.
4. Бидюк П.И., Терентьев А.Н., Гасанов А.С. Построение и методы обучения Байесовских сетей // Кибернетика и системный анализ. – 2005. – 4. – С. 133–147.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Москаленко В.В., Кондращенко В.В.
НТУ "ХПИ", г. Харьков

Математические модели управления процессами финансирования инвестиционных проектов

В работе рассматривается проблема определения рациональной схемы финансирования инвестиционного проекта с привлечением внешних источников финансирования. Специфика инвестиционных проектов зачастую приводит к тому, что стоимостной аспект является решающим при принятии решения о целесообразности реализации проекта, а, следовательно, возникает проблема сокращения затрат на реализацию проекта. Правильно выбранная форма и источник финансирования позволят значительно сократить затраты на финансирование проекта, что повышает рентабельность проекта.

Авторами были выделены три формы внешнего финансирования: банковский кредит, прямые внешние инвестиции и привлечение акционерного капитала путем размещения акций на фондовом рынке [1]. Ввиду существенных различий в характере процесса финансирования для различных его форм, необходимо рассматривать комплекс моделей. В работе не рассматривается возможность одновременного привлечения средств из различных источников, поскольку корреляция финансовых потоков будет существенно влиять на параметры источника. Расчет оптимальной схемы финансирования производится на основе данных о проекте, а именно: поэтапный план вложений и план поступлений от внедрения проекта, ставка дисконтирования, длительность планового периода и др. Кроме этого, для каждой рассматриваемой формы внешнего финансирования требуются дополнительные данные. Например, при расчете схемы кредитования необходимо указать возможные варианты погашения (равные срочные уплаты, равные выплаты основного долга и др.) и зависимость процентной ставки от длительности и размера займа.

Кроме уже опубликованных моделей управления процессом финансирования с привлечением коммерческого кредита [2] и прямых внешних инвестиций [3], предлагается модель управления процессом финансирования с привлечением акционерного капитала. В результате реализации модели определяется объем акций, который необходимо продать и/или дополнительно эмитировать и продать для финансирования проекта на основе максимизации оборотного капитала предприятия при сохранении контрольного пакета акций за предприятием (собственником). В модели учитываются затраты на размещение пакета акций на бирже, стоимость выпуска и др., а также прогнозные значения рыночной стоимости акций данного предприятия. Данную модель предлагается использовать для краткосрочных проектов, что обусловлено проблемами прогнозирования конъюнктуры фондового рынка.

Список литературы

1. Москаленко В.В., Кондращенко В.В. Применение системного подхода к решению задачи выбора схемы финансирования инвестиционного проекта // Автоматика-2008: доклады XV международной конференции по автоматическому управлению.– Одесса: ОНМА, 2008. – С. 378–380.
2. Кондращенко В.В. Математическая модель расчета оптимальной схемы финансирования инвестиционного проекта с привлечением коммерческого кредита. // Труды V Международной научно-практической конференции. – М.: МИИТ, 2008. – С. 117–119.
3. Годлевский М.Д., Москаленко В.В., Кондращенко В.В. Математическая модель расчета оптимальной схемы финансирования инвестиционного проекта с привлечением внешних инвестиций.// Вестник НТУ "ХПИ" "Системный анализ, управление и информационные технологии". – Харьков: НТУ "ХПИ", 2006. – №19. – С. 151–157.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мунтяну О.А.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Автоматизована система підбору оптимальних енергозберігаючих технологій

Технологічний прогрес людства дав поштовх в багатьох галузях, не виключенням є будівництво. Кожна людина постає перед проблемою проживання, і в кожної свої погляди на те, яким повинно бути його житло (форма, розмір тощо). Враховуючи ці та інші фактори отримуємо величезне різноманіття можливих будівель. Та як і в кожній справі є зворотна сторона медалі, в даному випадку – це ресурсоємність при будівництві та експлуатації (найбільша частина енергозбереження). Вирішення таких задач лягає на плечі будівельної організації. Таким чином, для підвищення своєї конкурентоздатності, потрібно задовольняти всі вимоги замовника в найкоротші строки. Отже організації необхідно прораховувати для кожної окремої будівлі її характеристики (затрата коштів на будівництво і подальшу експлуатацію), корегувати її вартість використовуючи різні матеріали для будівництва тощо.

Кількість параметрів та діапазон їх можливих значень роблять цю задачу важкою для розв'язання без використання комп'ютерів. Незважаючи не цей факт системи яка б задовольняла вищеназвані потреби будівельної організації не існує.

Метою автора було використовуючи математичні методи, що описують фізичні процеси створити систему, яка для кожної споруди радила б оптимальні енергозберігаючі технології.

Було проаналізовано найбільш відомі енергозберігаючі технології будівництва, автоматизовані системами вибору технологій та матеріалів. Автором розроблена експертна система, в базу знань якої включено найбільш відомі технології енергозбереження та енергозберігаючих матеріалів. Користувачеві необхідно задати модель будинку, далі важливість певних параметрів (орієнтовна вартість, економічність, тощо), після чого система прорахує довговічність будівлі, економічність (затрати на утримання протягом календарного року), повну вартість споруди, та надасть пораду.

Література

1. А. П. Баскакова "Теплотехника" М.: Высш. шк 1991г. – 224 с.
2. Л. В. Деев Н. А. Балахничев "Котельные установки и их обслуживание" М.: Высш. шк., 1990. – 239 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Нестеров М.Е.
Национальный горный университет, г. Днепродзержинск

Решение систем нелинейных уравнений со стохастическими параметрами с помощью нечеткой нейронной сети применительно к рудничной аэрологии

В ходе рассмотрения задачи рудничной аэрологии об управлении распределением воздуха, возникла необходимость решения систем нелинейных уравнений, в которых в качестве коэффициентов входят значения аэродинамического сопротивления выработок. Была выявлена зависимость значений коэффициентов аэродинамического сопротивления выработок от целого ряда факторов явно выраженной стохастической природы, таких как: свободный объем выработок; форма выработок; давление и температура воздуха в выработках; влажность воздуха в выработках и т.д. Также существует сложность прямого расчета этих коэффициентов на основе параметров выработки в силу их большого числа и в связи с постоянно меняющимися внешними условиями. С целью избежания сложностей предварительных расчетов значений коэффициентов, а также, учитывая стохастическую природу их возникновения, была предпринята попытка решения систем нелинейных уравнений с помощью нечеткой нейронной сети Такаги-Сугено-Канга (ТСК).

В основе такого решения стоит переход к нечетким множествам и осуществление поиска решения средствами нечеткого вывода, на основе базы знаний. Тогда главной задачей становится определения параметров функций принадлежности и функций вывода в базе знаний. Нечеткая нейронная сеть ТСК предполагает надстройку над такой базой знаний и адаптивный подбор параметров через обучения на примерах. Особенностью нечеткой нейронной сети ТСК является использование в основе функций принадлежности трехпараметрических функций Гаусса и линейных функций для осуществления вывода.

Рассматриваются два метода обучение нечеткой нейронной сети ТСК:

1. гибридный алгоритм обучения;
2. обучение на основе генетического алгоритма.

В первом случае имеет место обучение методом обратного распространения ошибки в два этапа. На первом этапе происходит подбор параметров функций принадлежности, а на втором этапе параметры функций вывода. Сложность такого подхода заключается в использовании большого числа градиентных формул целевой функции, а также в методе оптимального подбора коэффициентов спуска и скорости схождения алгоритма обучения. Преимуществом данного метода является высокая точность подбора параметров сети и возможность анализа структуры характеристик нечеткой нейронной сети ТСК.

В случаи обучения на основе генетического алгоритма осуществляется случайный поиск всех параметров функций одновременно. Такой подход не всегда позволяет отыскать параметры сети с высокой точностью, но значительно упрощает схождение алгоритма обучения и, в ряде случаев, позволяет находить допустимое решение значительно быстрее, чем гибридный алгоритм обучения.

Структура данной нейронной сети напрямую зависит от выбранного количества функций принадлежности для каждого входного параметра. Для определения наиболее оптимального количества функций принадлежности производится анализ зависимости скорости схождения алгоритма обучения сети от количества функций. Также производится анализ зависимости вида самих функции принадлежности от их количества. Анализ структуры производится на основе гибридного алгоритма обучения. В конце проводится сравнение работы обоих методов обучения на основе наиболее оптимальной структуры сети.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Нікольський Ю.В.
Національний університет "Львівська політехніка"

Процес аналізу даних із частковою невизначеністю та надлишковістю

Метою роботи є побудова математичної моделі процесу аналізу даних із врахуванням їх часткової невизначеності та надлишковості, яку розглядатимемо як послідовність моделей підпроцесів $M = (M_1, M_2, M_3, M_4)$, де M_1 – модель підпроцесу формування опису предметної області, M_2 – модель підпроцесу опрацювання даних, M_3 – модель підпроцесу виявлення прихованих залежностей, M_4 – модель підпроцесу оцінювання та інтерпретації результатів аналізу. Нехай предметна область містить множину об'єктів $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, а кожний об'єкт x_i, $i = \overline{1,n}$, $x_i \in X$ описаний множиною властивостей $A_i = \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{m_i}\}$. Загальна множина властивостей усіх об'єктів предметної області $\widetilde{A} = \bigcup_{i=1}^{n} A_i$, та $A_i \cap A_j$ для всіх $i \neq j$. Виділимо множину властивостей $A = \bigcap_{i=1}^{n} A_i \neq \varnothing$, а опис предметної області виконаємо двоелементним кортежем (X, A). Для кожної властивості a ($a \in A$) визначимо множину усіх її значень V_a потужності $|V_a|$. Кожному об'єкту x_i, $x_i \in X$, $i = \overline{1,n}$ надана властивість d – рішення, або клас з доменом V_d, $|V_d| < n$. Інформаційний опис предметної області зображатимемо парою $(X, A \cup \{d\})$. Вважатимемо, що у випадку, коли кожний об'єкт $x_i \in X$ описаний повною множиною своїх атрибутів A_i, то кожне значення d_i, $d_i \in V_d$, $i = \overline{1,|V_d|}$ породжує клас еквівалентності $[d_i]$, а множина усіх класів здійснює розбиття множини $X = \{X_1, X_2, \dots, X_{|V_d|}\}$. Тепер задачу аналізу даних сформулюємо так: існує невідоме відображення f множини об'єктів $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ у множину класів d. Нехай маємо новий об'єкт z ($z \notin X$), який описаний множиною властивостей B, та існує принаймні одна така множина A_i, що $B \subset A_i$. Аналіз дозволяє визначити клас, до якого віднесений об'єкт z у припущення, що цей об'єкт задовольняє відображення f. У цій постановці породжується множина задач із специфічним трактуванням часткової невизначеності та надлишковості.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Novikov V.V., Timoshenko Yu.A.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Mathematical modeling for measurement uncertainty evaluation

Any measurement result is incomplete without a clear statement of uncertainty (or accuracy) in the value obtained. Only when uncertainties are known and evaluated can measurement results be used for practical purposes, which include decision making problems on basis of measurements.

Several approaches can be used to provide an estimate of the measurand, the associated uncertainty and a coverage interval for the measurand for a prescribed coverage probability that is needed for conformity assessment and other decision making. These approaches include Principle of Maximum Entropy, Bayesian treatment (probabilistic modeling) and Propagation of distributions (functional modeling) [1]. The latter is used to relate the measurand to model input quantities about which information is available, and is the basis of obtaining the probability density function (PDF) for the measurand from the PDFs assigned to the input quantities. In some simplest cases the PDF for the measurand can be obtained analytically. Otherwise, approximate and numerical implementations of the propagation of distributions are available, such as the ISO Guide's uncertainty framework [2] and a Monte Carlo method (MCM) [3]. In a number of studies, the preferred use of a MCM is shown comparing to approximate analytical methods [3].

For practical problems, applying MCM can take a lot of time to compute the results due to computing complexity of the method and inefficient choice of the number of model realizations (trials of the method, M). That may be unacceptable in concrete circumstances the result of the measurement is needed (for example, real-time).

Several papers [1,3] state making choice of $M = 10^5..10^6$ reasonable for practical problems, arguing that for "most problems" the accuracy of modeling will be enough and computing won't take a lot of time on most "modern PCs". To choose any M a prior brings risks. Firstly, it may come out, that accuracy of modeling won't be enough for concrete problem and that fact stays unknown for the researcher because of the stochastic nature of the method. Secondly, chosen M a prior brings enough accuracy but many unnecessary calculations may arise (and that fact is also unknown).

It is obvious, that a prior choice of M should be avoided for solving practical problems. In order to complete that task, the algorithm is proposed as a modification of MCM with adaptive optimum choice of M for the required accuracy (of accuracy estimation) that takes into account the stochastic nature of the method.

Comparison of the presented modification and the original MCM was made for the theoretical abstract measurement models with different accuracies required and for real measurement models with accuracy required in practice for such measurements. Results of comparison showed high effectiveness of the modification, which will allow to implement the method in practice. Moreover, modification can guarantee the required accuracy will be always met.

Still, when accuracy requirements get comparatively high (0.1%), relative computing time may be an obstacle for practical use of a computed result. Future work will include further improvement of the MCM and implementation of the modified MCM on distributed computing and multiple processors systems.

References

1. Cox M., Rossi G., Harris P., Forbes A. A probabilistic approach to the analysis of measurement processes // Metrologia. - 2008. – №45. – P.493–502.
2. Захаров И.П., Кукуш В.Д. Теория неопределенности в измерениях. – Х.:Консум, 2002. – 256 с.
3. Новиков В.В. Численные методы в вычислении неопределенности // Системи обробки інформації. – Харків. – 2008. – Вип.4(71). – С.126–128.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Обуховская Т.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Применение механизма макропруденциальных индикаторов для анализа финансовой нестабильности в Украине

Даже высокоразвитое государство не застраховано от рисков, связанных с нестабильностью финансовой системы. Однако особенно уязвимы к таким рискам переходные и развивающиеся экономики, поскольку их рынки во многих случаях являются открытыми, но при этом не сформированы механизмы, смягчающие воздействие фундаментальных факторов возникновения финансовой неустойчивости.

Целью настоящей работы является разработка и обоснование эффективной системы индикаторов-предвестников нестабильности в экономике Украины. В том числе сводного индекса состояния финансовой системы, позволяющего оценить вероятность возникновения финансовой нестабильности.

В данной работе представлен аналитический обзор теоретических аспектов выявления индикаторов-предвестников финансовой нестабильности, систематизация подходов к их построению и оценке пороговых значений, пересечение которых свидетельствует о периоде финансовой нестабильности.

Осуществляется подготовка статистической базы исследования, в которую включаются показатели, которые потенциально являются работающими индикаторами-предвестниками финансовой нестабильности в Украине.

Производится отбор работающих индикаторов-предвестников нестабильности на финансовом рынке Украины в 2004–2008 гг. как с помощью качественного анализа, так и с применением формальных статистических методов.

Осуществляется построение сводного индекса финансовой стабильности, позволяющего оценить вероятность возникновения финансовой нестабильности в краткосрочной перспективе.

На основе полученных результатов производится разработка методологии мониторинга финансовой стабильности в Украине и осуществляется экспериментальное проведение такого мониторинга для оценки финансовой стабильности в Украине.

Методологической базой исследования является сочетание качественного и количественного анализа для выявления и обоснования индикаторов-предвестников финансовой нестабильности в условиях экономики Украины, изучения взаимосвязей между ними, а также построения для них индивидуальных пороговых значений.

Статистический и эконометрический анализ проводился с использованием специализированного программного обеспечения: Econometric Views.

Список литературы

1. Stock, J.H., and Watson, M.W. (1989), "New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators," in O. Blanchard and S. Fischer (eds.), NBER Macroeconomics Annual. Cambridge, Mass.: MIT Press, 394.
2. James H. Stock "Indexes of coincident and leading economic indicators". NBER Reporter. FindArticles.com. 24 Mar, 2009.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ольшанська В.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Формалізація предметної області для відкритої форми тестового завдання

Системи діагностики знань призначені для виявлення неправильних уявлень учня про предметну область, внаслідок яких він припускався помилок при відповіді на запитання. Застосування відкритої форми тестового завдання в системах діагностики знань дозволяє уникнути надмірної фрагментарності запитань. Основними завданнями, що виникають при створенні системи такого типу, є формалізація предметної області і розробка методів діагностики помилок учня [1].

Спосіб організації знань про предметну область впливає на вибір механізму діагностики знань, тож формальне представлення предметної області є важливим моментом при проектуванні системи. У сукупності знання про предметну область представлені у вигляді графа, вузлами якого є поняття, а дугами – відношення і зв'язки між ними. Для опису логічної структури предметної області був обраний метод формального аналізу понять, розроблений R. Wille [2]. Поняття предметної області розглядаються як сукупність об'єктів, що мають певні ознаки (атрибути). Трійка $K = (V, A, I)$, де V – множина об'єктів, A – множина ознак, $I \subseteq V \times A$, називається формальним контекстом [2]. На множині об'єктів V і ознак A із заданим відношенням $I \subseteq V \times A$ можна визначити відповідність: $G' := \{x \in G \mid x\ I\ y$ для всіх $x \in G\}$, де $G \subseteq V$; $P' := \{x \in V \mid x\ I\ t$ для всіх $y \in P\}$, де $P \subseteq A$. G' – множина всіх властивостей, якими володіють всі об'єкти підмножини $G \subseteq V$, а P' – множина всіх об'єктів, які володіють всіма властивостями з $P \subseteq A$. Пара (G, P), що задовольняє умови: $G \subseteq V$, $P \subseteq A$, $G' = P$, $P' = G$, називається формальним поняттям (концептом) контексту $K = (V, A, I)$ [2].

Інформація про предметну область зберігається у вигляді таблиць формальних контекстів, стовпці яких відповідають ознакам, а строки – об'єктам. При використанні відкритої форми тестового завдання ознаками можуть виступати фрагменти відповіді учня. Якщо об'єкт має певну ознаку, на перехрещенні відповідного стовпця і строки стоїть позначка. Об'єкти можуть розрізнятися не тільки наявністю або відсутністю деякого атрибуту, але і його значенням. Таким чином, утворюється багатозначний контекст з багатозначними атрибутами. Можлива ієрархічна організація системи контекстів.

На множині понять чітко простежується відношення включення, яке є відношенням часткового порядку. Завдяки цьому формальний аналіз понять математично базується на теорії частково упорядкованих множин. Множина формальних понять, впорядкована відношенням часткового порядку, утворює повну решітку $L(K)$.

Однією з найкращих прикладних програм, які використовують формальний аналіз понять для побудови та дослідження концептуальних решіток, є ConceptExplorer [3]. З його допомогою концептуальні решітки представляються у вигляді діаграми. Діаграма читається таким чином: кожний об'єкт має всі властивості, приписані своєму вузлу, а також всі властивості, приписані до вузлів, які лежать на шляхах від даного вузла до вершини. У порівнянні зі звичайним текстом, така діаграма має високий рівень наочності, її зручно зберігати в пам'яті ЕОМ, легко обробляти. Таким чином, за допомогою ConceptExplorer зручно створювати модель предметної області. Зараз автор використовує ConceptExplorer при розробці засобів діагностики знань для системи з відкритою формою тестового завдання.

Література

1. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы / Отв.ред. А.М.Довгяло; АН УССР. АН УССР. И-т кибернетики. – Киев.: Наукова думка, 1992. – 530 с.
2. Wille R. Ganter D. Formal Concept Analisys. Atti. Inc. Logica Matematica (Siena). 2. – 1995.
3. Евтушенко С. А. Система анализа данных ConceptExplorer(tm) // Труды конф. КИИ-2000. т. 1. – М.: Изд-во физмат. литературы, 2000. – с. 127–134.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Онищенко Т.Ю., Прокопенко О.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Сравнительный анализ методов оценки риска банкротства предприятий

Деятельность субъекта предпринимательской деятельности в рыночных условиях всегда связана с риском потери капитала. В результате таких потерь возникает несостоятельность предприятия рассчитаться по своим долговым обязательствам, и, как следствие, его банкротство.

Несмотря на значительный объем накопленных знаний, процесс банкротства фирмы сегодня досконально не изучен. Не хватает единого системного подхода, с помощью которого можно было бы своевременно идентифицировать угрозу разорения и внедрить эффективные методы предотвращения банкротства предприятия.

Именно поэтому проблема предотвращения банкротства и разработка комплексной методики прогнозирования его риска является глобальной не только для Украины, но и для всей Европы.

В настоящее время существует несколько общепризнанных методов и методик оценки риска банкротства. Наиболее известной и широко применяемой является методика профессора Альтмана.

Z-модель Альтмана представляет собой статистическую модель, которая на основе оценки показателей финансового состояния и платежеспособности компании позволяет оценить риска банкротства и разделить хозяйственные субъекты на потенциальных банкротов и тех, которые не являются банкротами. Вместе с тем, модель Альтмана имеет ряд недостатков, и ее применение на предприятиях Украины влечет за собой ряд трудностей. Поэтому в последние годы разрабатываются альтернативные подходы и методы, учитывающие специфику анализа и принятия решений в условиях неопределенности. К их числу относятся аппарат нечетких множеств и нечеткие нейронные сети.

В рамках данной работы было проведено исследование предприятий обувной промышленности Украины. Используемым инструментарием были нейронные сети Мамдани, Цукамото, матричный метод Недосекина, классическая модель Альтмана.

На основе полученных в ходе работы результатов были сделаны выводы о целесообразности применения конкретной методики для прогнозирования риска банкротства украинского предприятия.

Список литературы

1. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник – К.: Видавничий Дім "Слово", 2004. – 352 с.
2. Недосекин А.О. Комплексная оценка риска банкротства корпорации на основе нечетких описаний. – На сайте: http://sedok.narod.ru/sc_ group.htm.
3. Попова А. Оценка риска банкротства на основе анализа финансового состояния предприятия. // Предпринимательство, хозяйство и право. – 1998. – №2. – с.36–38.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Осіпенко Д.В.
ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАНУ", м. Київ

Підхід до інтеграції системи кредитного скорингу та моделі керування активами та пасивами комерційного банку

Ключовою метою сучасного ризик-менеджменту є побудова інтегрованої системи керування активами та пасивами (СКАП) банку. Така система дає можливість керування об'єктом "банк" як єдиною складною системою на відміну від керування окремими підсистемами банку як окремими, непов'язаними у єдиний комплекс об'єктами та бізнес-процесами, наприклад: кредитування клієнтів, залучення коштів тощо, та похідні від них: формування резервів, підтримання рівня ліквідності балансу тощо. Ядром СКАП є динамічна імітаційна модель банку. Основна задача моделі – формування прогнозу балансу та грошових потоків, показників ризику та ефективності на основі вхідного потоку даних: параметрів керування та зовнішніх факторів. Банківська діяльність та, відповідно, кожний банківський бізнес-процес піддаються ризикам. Внаслідок взаємопроникнення ризиків система ефективного ризик-менеджменту повинна будуватися на інтегрованій платформі.

Одним з найбільш ризикованих процесів банківської діяльності є споживче кредитування. Для ризик-орієнтованого керування кредитним портфелем споживчих кредитів використовується добре розроблений математичний інструментарій системи кредитного скорингу (СКС). Окрім класифікації позичальників за ймовірністю дефолту, система скорингу дозволяє розв'язати задачу максимізації прибутку через оптимальне керування балом відсікання. Але розв'язок такої задачі відокремлено, без участі СКАП, може призвести до негативних наслідків, як то втрата ліквідності банку чи зниження маржі.

Процес інтеграції СКАП та СКС ґрунтується на моделях автора (див. роботи [1], [2]).

Динаміка стану X об'єкту "Банк" визначається через динаміку функцій процесів:

$$\begin{aligned}\dot{X}(t) = D(U_D, F_D; t) - \int_0^n \Big(D(U_D, F_D; t-\tau) \cdot \Big(1 + \frac{i_D(t-\tau)}{r d_\tau}\Big)\Big) d\tau + \\ + L_C(U_L, F_L, S; t-\tau) - L_D(U_L, F_L; S; t) + IB(t) - C(L_D(t), D_C(t)) - \\ - \int_0^m (BR(S) \cdot L_C(u, F, S; t)) d\tau.\end{aligned} \tag{1}$$

Функції оборотів по Дт L_D та Кт L_C кредитної заборгованості з інтеграцією СКС:

$$\begin{aligned}L_D(U, S; t) = AF(U(t), F(t)) \cdot \int_{S(t)}^{S\max} ar(s) ds; \\ L_C(U, S; t) = \int_0^m \Big((L_D(U, S; t-\tau)) \cdot \Big(\frac{1}{\tau} + \frac{i_L(t-\tau)}{r l_\tau}\Big)\Big) d\tau.\end{aligned} \tag{2}$$

Інтегрована модель відображає зв'язки між функціями СКС та параметрами СКАП.

Література

1. Осіпенко Д.В. Динамічна модель комерційного банку // Фінанси України. – 2005. – №11. – С.87–92.
2. Осіпенко Д.В. Розв'язок задачі динамічної оптимізації прибутковості комерційного банку із застосуванням системи кредитного скорингу. // Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. – К.:НТУУ "КПІ", 2008. – С.260–261.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Павлюк О.О., Бідюк П.І.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Формування висновку в динамічних мережах Байєса

Вступ. Мережі Байєса (МБ) мають свої переваги щодо представлення та обробки даних і знань, а також прийняття рішень в умовах наявності невизначеностей різної природи. Теорія побудови МБ розвинена в достатній мірі для їх успішного застосування при розв'язанні задач розпізнавання образів, діагностики в медицині і техніці, прогнозування та передбачення. Мережа може бути статичною, тобто описувати процес на визначений момент часу, або динамічною – описувати еволюцію процесу в часі. Динамічні мережі Байєса (ДМБ) описують динаміку процесу і призначені для прийняття рішень щодо його стану в умовах наявності невизначеностей. Для обчислення умовних ймовірностей подій в ДМБ використовують теорему Байєса.

Постановка задачі. При моделюванні динаміки процесу еволюцію його стану (вектор стану) розглядають у послідовні моменти часу. Далі для ДМБ необхідно побудувати таблицю умовних ймовірностей, яка може мати нескінченну вимірність. Тобто для кожного моменту часу необхідно задати (обчислити) умовну ймовірність для кожної змінної мережі. В загальному випадку змінна може залежати від необмеженого числа батьківських змінних (вузлів). Для розв'язку задачі побудови мережі та формування висновку на її основі робиться припущення, що виміри представляють собою стаціонарний процес і виконується умова Маркова: поточний стан залежить від скінченної кількості попередніх станів. Необхідно накласти також обмеження на батьківські вузли для вимірів (свідчень). В залежності від того, яка модель використовується і за яким алгоритмом формується ймовірнісний висновок, можливі такі цілі його формування: (1) фільтрація даних (знань): наприклад, отримання правдоподібної ймовірнісної оцінки стану процесу; (2) прогнозування стану: наприклад, задача обчислення розподілу ймовірностей для майбутнього стану за умови врахування наявної інформації на поточний момент часу (задачу прогнозування можна розглядати як задачу фільтрації, але без врахування нових свідчень); (3) згладжування даних: обчислення апостеріорного розподілу для минулого стану (станів) процесу із врахуванням свідчень, наявних на всьому часовому інтервалі спостережень, включаючи поточний; (4) уточнення ситуації. Для навчання мережі краще застосовувати повний висновок на основі згладжування ніж фільтрацію, оскільки такий підхід забезпечує отримання кращих оцінок станів процесу. Оцінювання параметрів ДМБ (параметричне навчання) можна виконати за допомогою алгоритмів максимізації очікування (ЕМ-алгоритм). Це алгоритми ітераційної оптимізації для обчислення оцінок невідомих параметрів.

Окремими випадками динамічних мереж Байєса є приховані марковські моделі (ПММ) і фільтри Калмана. ПММ використовують для представленя стану процесу за допомогою однієї дискретної випадкової змінної. Це випадок побудови та використання самої простої ДМБ. Фільтри Калмана використовують з метою оцінювання стану динамічних систем в умовах впливу випадкових збурень стану та шумів вимірів. Динамічну систему і випадкові процеси представляють відповідними моделями.

Висновок. ДМБ – це ймовірнісні моделі динамічних процесів та систем, які використовують для розв'язання задачі формування ймовірнісного висновку щодо можливих нових станів та деяких інших задач аналізу випадкових процесів. В кожний момент часу ДМБ може містити довільне число змінних стану та свідчень (вимірів). Для простоти представлення моделі у більшості випадків приймають, що число змінних та зв'язки між ними повторюються в кожний наступний момент часу, а властивості ДМБ в цілому відповідають марковському процесу першого порядку.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Падурець К.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Застосування методів прогнозування часових рядів при плануванні телевізійної рекламної кампанії

Пропонується використання методу експоненційного згладжування та методу прогнозування на основі регресійних рівнянь при плануванні телевізійних рекламних кампаній.

Рекламний ринок України стабільно зростає, що відображається, насамперед, в збільшенні кількості рекламодавців та зростанні бюджетів, які щорічно виділяються на рекламу. Тенденція зростання сучасного рекламного ринку зумовлює важливість досліджень ефективності рекламних кампаній та управління діяльністю медіаагенств. В даній ситуації необхідно шукати шляхи оптимізації коштів витрачених на рекламу при її незмінній або навіть зростаючій якості.

Основним типом медіареклами було і залишається телебачення, оскільки світові виробники витрачають більше ніж 85% своїх бюджетів саме на цю комунікацію. Саме тому дуже важливо правильно спланувати та спрогнозувати телевізійну кампанію.

Одна з головних проблем, яка виникає при плануванні рекламної кампанії на телебаченні полягає в тому, щоб якомога точніше спрогнозувати рейтинги майбутніх виходів. Адже від точності цих значень залежать основні показники витратно-цільової ефективності кампанії, а саме:

- відсоток охоплення цільової аудиторії;
- частота контакту з потенційним клієнтом;
- коефіцієнт видимості реклами відносно межі кластера;
- вартість пункту рейтингу;
- загальна вартість рекламної кампанії.

Для вирішення цієї задачі в даній роботі було використано метод експоненційного згладжування. Крім того було знайдено значення інтервалу коефіцієнту згладжування по сітці значень даних часового ряду для найбільш прийнятного розв'язку задачі, використовувалися різноманітні способи вибору початкових наближень. Були розглянуті різні модифікації методу експоненційного згладжування, тонкощі їхнього застосування, а також проведено порівняльний аналіз з метою виявлення методу найбільш пристосованого для вирішення поставленого завдання.

Література

1. Гасаненко Н.А. Мониторинг рекламы в СМИ Украины – тенденции и динамика: Маркетинг и реклама. – 1999. – №2.
2. Картер Г. Эффективная реклама: Путеводитель для малого бизнеса: Пер.с англ. – М.: Бизнес-Информ, 1998. – 244 с.
3. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 228 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панчишин Н.Б.
НТУУ "КПИ" ФПМ

Генетический алгоритм в нейронных сетях

Объединение генетических алгоритмов и нейронных сетей может быть вспомогательными или равноправным. При вспомогательном объединении двух методов они выполняются один за другим, тогда как при равноправном оба применяются одновременно.

Рассмотрим подход, в котором генетический алгоритм применяется для обеспечения работы нейронной сети. Тут можно выделить такие проблемные области: 1 применение генетического алгоритма для анализа нейронной сети; 2 применение генетического алгоритма для подбора параметров либо преобразования пространства параметров, используемой нейронной сетью для классификации; 3 применение генетического алгоритма для подбора правила обучения либо параметров, управляющих обучением нейронной сети.

В первом случае он используется для построения "инструментальной системы", облегчающей понимание функционирования сети – т.е. для выяснения, что и почему делает сеть. Такое понимание необходимо для того, чтобы нейросетевой классификатор не воспринимался в качестве "черного ящика", который формирует решение непонятным образом, и чтобы решения по классификации объектов были объяснимыми. Данный метод широко используется в экспертных системах, однако в нейронных сетях задача гораздо более сложная.

Во втором случае с помощью генетического алгоритма подготавливаются данные для нейронной сети. Эту подготовку можно выполнить двумя методами: путем преобразования пространства параметров либо выделением некоторого подпространства, содержащего необходимые параметры. Первый из этих методов чаще всего применяется в алгоритмах типа "ближайший сосед". Второй существенно улучшает функционирование нейронной сети в качестве классификатора и сокращает объемы вычислений.

Применение генетического алгоритма в третьей области в основном сводится к нахождению параметра скорости обучения и момента для алгоритма обратного распространения ошибки.

Рассмотрим теперь равноправное объединение генетического алгоритма и нейронных сетей. Примером такого объединения есть системы, в которых веса нейронной сети определяются с помощью генетического алгоритма. Веса кодируются в виде двоичных последовательностей (хромосом). Каждая особь популяции характеризуется полным множеством весов нейронной сети. Оценка приспособленности особи определяется функцией приспособленности, задаваемой в виде суммы квадратов погрешностей, т.е. разностей между ожидаемыми (эталонными) и фактически получаемыми значениями на выходе сети для различных входных данных. Преимуществом такого объединения является то, что генетический алгоритм обеспечивает глобальный просмотр пространства весов и избегает локальных минимумов. Кроме того, он может использоваться в задачах, для которых информацию о градиентах получить невозможно либо её получение связано с большим числом вычислений.

Другим примером равноправного объединения являются системы, в которых с помощью генетического алгоритма осуществляется поиск оптимальной топологии сети. В генотипе кодируется топология объекта с указанием количества нейронов и связей между ними. Проектирование оптимальной топологии сети может быть представлено в виде поиска такой архитектуры, которая обеспечит наилучшее решение задачи.

Список литературы

1. Рутковская Д., Пилинський М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Парасюк І.М., Костукевич Ф.В.
Інститут кібернетики ім. В. Глушкова НАН України

Про комп'ютеризацію інформаційної технології індуктивного моделювання на основі байєсівських мереж

В доповіді розглядаються основні компоненти інформаційної технології індуктивного моделювання на основі баєсівських мереж у чіткому просторі. В загальному, ці компоненти реалізують процеси імовірнісного оцінювання та прогнозування станів досліджуваних систем, а також візуалізацію отриманих результатів. Основна увага приділена питанням прогнозування розповсюдження довіри над баєсівськими мережами. Алгоритм розповсюдження довіри передбачає: 1) трансформацію початкової баєсівської мережі у вторинну структуру даних – вузлове дерево за допомогою модифікованого алгоритму трансформації [1]; 2) обчислення апостеріорних оцінок станів на основі алгоритму (механізму) пересилання інформації між вершинами дерева, реалізованого за схемою Shenoy-Shafer або її різновидом – HUGIN [2]. Як показано в доповіді, кожен механізм пересилання інформації дозволяє обчислити спільний імовірнісний розподіл та знайти найбільш імовірну конфігурацію станів, використовуючи для цього операції над потенціалами: комбінацію та маргіналізацію (sum- та max-маргіналізацію).

Застосування модифікованого алгоритму трансформації передбачає почергове перетворення баєсівської мережі в моральний граф, хордальний граф та вузлове дерево. Під час перетворення хорального графа у вузлове дерево – запропоновано застосувати додаткову структуру впорядкованих даних, яка оптимізує процес побудови дерева. Проведений аналіз вузлових дерев, отриманих внаслідок трансформації баєсівських мереж, показує, що до з'єднувальних вузлових дерев краще застосовувати алгоритм пересилання інформації на основі схеми Shenoy-Shafer, а для елімінаційних дерев (дерев з клік, кожна з яких не є підмножиною іншої кліки) – алгоритм на основі схеми HUGIN. Внаслідок проведеного аналізу, в розроблених програмних компонентах реалізована процедура, яка дозволяє вибирати оптимальний спосіб пересилання інформації між вершинами вузлового дерева на основі аналізу внутрішньої структури дерева.

Запропонований підхід дозволяє не тільки оптимізувати прогнозування станів складних систем, але й конструювати технологію з різними стратегіями виведення та особливостями самих мереж (наприклад, з детермінованими та недетермінованими станами, з різними підходами до оцінювання невизначеностей тощо).

Література

1. Парасюк И.Н.,.Костукевич Ф.В. Методы трансформации байесовской сети для построения узлового дерева и их модификация // Компютерная математика. – 2008. – №1. – С. 58–68.
2. Cowell R.G., Dawid A.P., Spiegelhalter D.J., Lauritzen S.L. Probabilistic Networks and Expert Systems. – Springer-Verlag, New York, Inc., 1999. – 321p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пекло А.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Дослідження та розробка системи класифікації користувачів web-ресурсу

В даній роботі пропонується новий підхід для класифікації користувачів web-ресурсу за допомогою методів кластеризації, з метою покращити віддачу від контекстної реклами. Методи розглядаються адаптованими до використання у системі з високими навантаженнями від обробки інформації.

На сьогоднішній день, основним джерелом комерційної діяльності в Інтернеті є реклама. Досить довгий час реклама в мережі Інтернет представляла собою розміщення рекламних блоків на ресурсах, але цей підхід має доволі великий недолік. Люди, які користуються цим сайтом, різні і мають різні інтереси, але вони бачать одну і ту саму рекламу. Якщо рекламодавець хоче збільшити віддачу, то йому треба шукати ресурси тієї ж направленості, що і товар чи послуги, які він рекламує.

Для того щоб зацікавити користувачів великих порталів зараз використовують "контекстну рекламу" [1]. На сторінці виділяються ключові слова і вже на їх основі підбирається саме та реклама, що пов'язана з ними. Такий вид реклами залишає у виграші, як рекламодавця так і користувача. Цей підхід погано працює якщо сторінки мають багато різноманітної інформації і важко застосувати підбір контексту на основі ключових слів.

Ідеєю цієї роботи є подивитись на контекст з іншого боку, розглянути як контекст не інформацію на сторінці, а користувача який її переглядає. Тепер замість того, щоб виділяти ключові слова, треба вивчати користувача, його уподобання та інтереси і вже на основі цих уподобань підбирати саме ту рекламу, яка може його зацікавити.

Потім необхідно обробити цю інформацію і на основі отриманих даних розділити всіх користувачів, за якимись ознаками, наприклад, за їх інтересами, на групи. Змінюючи характеристики на основі яких ведеться кластеризація користувачів можна отримати необхідне розбиття для кожної конкретної задачі маркетингу.

Важливо не лише розділити всіх користувачів на групи, а й слідкувати за подальшим "розвитком" кожного з них на ресурсі. При новому розбиттю на групи, деякі з користувачів можуть потрапити до інших груп. За цим повинна слідкувати система, і коли користувач потрапив до іншої групи, до нього потрібно застосовувати підходи нової групи (наприклад, показувати більш релевантну рекламу). Якщо прослідкувати життєвий цикл користувача (як користувач змінював групи), то на основі цих даних, можна робити деякі висновки та прогнози щодо його подальшого розвитку на ресурсі.

Для виконання такого розбиття пропонується використати математичний апарат кластерного аналізу. Кластерний аналіз займається вирішенням задачі розбиття заданої сукупності об'єктів на підмножини, що не перетинаються (на кластери), так, щоб кожний кластер включав у себе схожі об'єкти, а об'єкти різних кластерів суттєво відрізнялись [2].

Було розглянуто два підходи – метод об'єднання, та метод k-середніх [3].

Для конкретної задачі було вирішено використовувати метод k-середніх, бо точність розбиття не є головним критерієм вибору методу кластеризації. Проте цей метод має значну перевагу у можливості віднесення нового користувача, до необхідної групи, без проведення повторної кластеризації.

В подальшому передбачається створення системи класифікації описаної у цій роботі.

Література

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Контекстная_реклама
2. http://www.basegroup.ru/library/analysis/clusterization/
3. http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stcluan.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Передереева О.И.
Национальный Горный Университет, г. Днепропетровск

О применении *L*-систем в представлении нейронных деревьев

Нейронные сети являются одним из наиболее эффективных средств решения задач интеллектуального анализа данных. Большинство работ этого направления рассматривают в качестве объекта исследования полносвязные нейронные сети, архитектура которых определяется, как правило, природой исходных данных.

Основными трудностями при проектировании сети в конкретной предметной области являются проблемы *обобщения* и *"перекрестных" помех*. Они не могут быть решены полностью модификацией алгоритмов обучения и/или нестандартными критериями оценки качества сети. Одним из способов решения проблемы "перекрестных" помех является организация сети в виде нейронного дерева, что может увеличить скорость сходимости алгоритма обучения и повысить уровень запоминаемости данных сетью [1].

Адаптивные алгоритмы решения задач интеллектуального анализа данных сочетают в себе обучение с проектированием сетей. При разработке таких алгоритмов возникает необходимость в наиболее компактном кодировании структуры дерева. Скобочные системы являются классическим методом описания деревьев, однако их непосредственное применение затруднено из-за большой длины получаемого кода архитектуры. Более компактное представление дерева можно получить с помощью инструкционного представления [2], основанного на механизме формальных грамматик.

Основным результатом работы является новый метод представления нейронных деревьев, основанный на L-системах с последующей интерпретацией цепочки вывода средствами черепашьей графики. Используемая грамматика может быть классифицирована, как $0L$-система с алфавитом $V = \{F, [,]\}$, аксиомой $w = F$ и корректными скобочными выражениями в качестве правых частей правил вывода. Состояние черепахи в каждый момент времени описывается следующим триплетом (x, y, α), где координаты (x, y) – позиция черепахи; α – направление движения. Определяя длину шага d, черепаха выполняет следующие команды: "F" – пройти вперед на расстояние d и состояние черепахи изменяется на $(x + d\cos\alpha, y + d\sin\alpha, \alpha)$, при этом рисуется отрезок между новым и старым состояниями; "[" поместить состояние черепахи в стек S и изменить ее состояние на $(x, y, \alpha + |S|)$, здесь $|S|$ – размер стека; "]" установить состояние черепахи равным вершине стека $(x, y, \alpha - |S|)$ и извлечь элемент из стека, при этом отрезок не рисуется, а только меняется состояние черепахи.

Таким образом, интерпретатор возвращает множество вершин и ребер дерева.

Для организации поиска на архитектурах деревьев, необходимо ввести понятие окрестности на множестве правил вывода. В работе определены операции редактирования множеств правил вывода грамматики, сохраняющие их корректными скобочными выражениями, и определено расстояние Левенштейна. В окрестности правила вывода могут находиться цепочки, соответствующие изоморфным деревьям. Очевидно, что нейронные сети, соответствующие изоморфным деревьям, функционально эквивалентны. Это означает, что в окрестности правил вывода можно оставить только те правила, цепочки вывода которых представляют неизоморфные деревья. В работе предложен алгоритм, строящий окрестность, состоящую только из неизоморфных деревьев.

Список литературы

1. Pensuwon W., Adams R.G., Davey N. The Analysis of the Addition of Stochasticity to a Neural Tree Classifier// Journal of Applied Soft Computing. – 2001. – Vol 1 (3). – pp 189–200.
2. Boers E.J.W., Sprinkhuizen-Kuyper I.G. Combined Biological Metaphors// Advances in the Evolutionary Synthesis of Intelligent Agents. – 2001. – MIT Press. – pp 153–183.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Поливода О.В., Рудакова А.В., Шейник С.П.
Херсонский национальный технический университет

Оптимизация управления оросительной системой

Оросительные системы представляют собой сложные территориально-распределенные объекты, цель функционирования которых состоит в своевременном подведении к орошаемой территории поливных вод, необходимых для регулирования водного режима почв при выращивании различных сельскохозяйственных культур [1]. Для установления поливного режима каждой культуры нужно знать то общее количество поливной воды, которое необходимо данной культуре за весь вегетационный период при определенных природных условиях для нормального развития растений. Это количество воды может быть установлено на основании анализа совокупности данных климатических, почвенных и некоторых других условий.

Важным параметром для планирования и оптимального управления режимами орошения являются показатели динамики суточных затрат влаги (водопотребления) по календарным датам вегетационного периода, а также установление этого показателя для отдельных фаз развития растений. График поливов традиционно составляется с учетом заявок от потребителей на основе многолетних статистических данных. При этом определение объема воды для полива происходит в условиях неопределенности, связанных со случайным характером метеорологических параметров. Влажность почвы изменяется в зависимости от количества осадков, полива, водопотребления растениями, испарения, водопроницаемости почв.

Для моделирования водного режима почв применяют закон Дарси [2]:

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z}\left(k(w)\frac{\partial \psi(w)}{\partial z} + k(w)\right) - I_w, \qquad (1)$$

где $w(z,t)$ – функция влажности почвы, $\psi(w)$ – функция водоудерживающей способности почвы, $k(w)$ – гидравлическая проводимость ($\psi(w)$, $k(w)$ – функции, зависящие от типа и структуры почв), I_w – объем воды, удаляемый из единицы объема почвы в единицу времени (например, гидратация, потребление воды растениями). Выражение (1) описывает изменение водного режима в одной точке, что трудно использовать для анализа состояния территориально распределенных сельскохозяйственных угодий.

Для оптимального управления оросительной системой необходимо использовать поверхности, полученные с помощью аппроксимирующих оболочек различных типов [3] в соответствии с картами почв, типов выращиваемых культур, расположением оросительных агрегатов. Также необходимо учитывать то, что по каждой области различного типа необходимо задавать соответствующие значения характерных параметров. Это можно осуществить, используя описание областей аппаратом теории распознавания образов при помощи скелетных графов и функций принадлежности.

Список литературы

1. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 448 с.
2. Рыжова И.М. Моделирование почвенных процессов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 82 с.
3. Рудакова А.В., Поливода О.В., Головащенко Н.В. Использование аппроксимирующих моделей для улучшения качества оперативного управления большими распределенными системами. //Вестник Херсонского национального технического университета. – 2007. – Вып. 2(28). – Херсон: ХНТУ. – С. 308–313.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Поляновский Н.А., Подладчиков В.Н.
НТУУ "КПИ"

Прогнозирование валютных курсов на основе адаптивного фильтра Калмана

Предлагается метод прогнозирования валютных курсов в условиях неустойчивого характера их колебаний, что характерно для современного валютного рынка Украины. В условиях изменчивости валютных курсов средний уровень временного ряда подвержен дрейфу, а флюктуациям относительно него присуща сильная изменчивость.

В таких условиях достаточно эффективным методом построения математических моделей временного ряда является метод пространства состояний, при чем предполагается, что действующие шумы состояния и измерения неизвестны и подлежат идентификации по результатам реальных измерений временного ряда.

Предлагаемый метод прогнозирования валютных курсов основан на комбинации двух подходов, изложенных в работах [1] и [2]. В работе [1] предлагается прогнозировать не величину следующего значения временного ряда, а только знак приращения – понизился или повысился курс. Второй подход основан на идентификации неизвестных средних значений и дисперсии шума состояния модели. На основе методов имитационного моделирования в работе показано, что этот метод обладает высокой скоростью сходимости идентифицируемых параметров к их истинному значению.

Принятие решений об изменении знака приращения тренда временного ряда в работе предлагается осуществлять на основе сравнения последовательных значений идентифицируемых значений шумов. Для прогнозирования значения временного ряда вдоль выбранного направления предлагается использовать адаптивный фильтр Калмана, построенный на основе идентификации значений статистических характеристик шумов.

В работе прогнозировались курсы следующих валютных пар: гривна – доллар США, евро, британский фунт (с 2004 года по начало 2009 года – 1100 измерений); рубль – доллар США, евро, британский фунт, швейцарский франк, японская йена (2007 и 2008 года – 500 измерений). Прогнозирование на основе адаптивного фильтра Калмана было правильным более чем в 56% случаев и превзошло по количеству правильных прогнозов алгоритм, изложенный в [1], на 5%.

Список литературы

1. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
2. Згуровский М. З., Подладчиков В. Н. Аналитические методы калмановской фильтрации для систем с априорной неопределенностью. – К.: Наукова думка, 1995. – 584с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Поляновский Н.А.
НТУУ "КПИ"

Сценарные варианты развития негосударственной пенсионной системы Украины

Рассматривается негосударственный пенсионный фонд (НПФ) на предприятие. Участие в НПФ позволяет рабочему получать в будущем дополнительную пенсию, которая может превосходить государственную. Предприятие, в свою очередь, создает НПФ и другие составляющие социального пакета для привлечения дополнительной рабочей силы.

В условиях высокого уровня инфляции, которому подвержена украинская национальная денежная единица – гривна, вопрос о справедливом соответствии реального размера денег, вложенных рабочим в НПФ, по отношению к его дополнительной пенсии является очень актуальным. Необходимо создать такие условия для вложения денег, чтоб их не "съела" инфляция. Для этого предлагается индексировать вложенные деньги по отношению к средней зарплате на предприятии.

Для поощрения участия служащих в НПФ предприятие может стимулировать рабочих. Например, если рабочий положил на свой индивидуальный счет в НПФ 1 гривну, то предприятие добавляет на счет столько же. Или же предприятие может вкладывать деньги в свое развитие, и тогда вводится коэффициент прибыльности вложенных рабочим денег β.

Рассматриваются несколько сценарных вариантов деятельности НПФ. Ставится задача: рабочий хочет получать дополнительную пенсию в размере γ средних зарплат. До выхода на пенсию рабочему осталось n лет. В некоторых сценариях деятельности НПФ задан коэффициент доходности вложений β. Необходимо найти α – долю от зарплаты рабочего, которую он должен вкладывать.

Сценарий 1. Рабочий будет получать доходность от своих сбережений. Предприятие не добавляет на счет рабочего ни копейки. После смерти рабочего его накопления будут переданы в пользу предприятия.

Сценарий 2. Прибыльности вклада нет. Рабочий (пенсионер) "проедает" накопленные сбережения. Но некоторые пенсионеры живут долго, а некоторые, к сожалению, нет. Поэтому для данного сценария необходимо усреднять продолжительность жизни после выхода на пенсию, поэтому этот сценарий является групповым.

Сценарий 3. Данный сценарий позволяет рабочему обеспечить свою семью деньгами на протяжении гарантированного срока X лет после выхода на пенсию в случае своей преждевременной смерти. Для этого реализуются сценарии 2 или 3 за исключением того, что при расчетах в качестве продолжительности жизни конкретного рабочего после выхода на пенсию берется $\max\{X, Y\}$, где Y – реальная продолжительность жизни.

Сценарий 4. Этот сценарий является изменением одного из предыдущих сценариев. Изменение заключается в том, что предприятие вносит на счет рабочего определенное количество средних зарплат.

Данные сценарии могут быть положены в основу создания НПФ на предприятии Украины. Предложенные сценарии удовлетворят потребности и пожелания каждого рабочего, а индексация его взноса по отношению к средней зарплате на предприятии является защитой накоплений от инфляции.

Список литературы

1. Кир'янова Т., Шаповал М., Коцюба О., Лукович В., Резнікова Ю. Методика актуарних разрахунків розмірів довічних пенсій накопичувальної складової системи страхування (індивідуальне пенсійне страхування). – К.: Соцінформ, 2005. – 23с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Понеділок О.С.
Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

Інтелектуальний аналіз даних біллінгових систем

Сьогодні компанії, що працюють на ринку надання послуг у сфері телекомунікацій зіштовхуються з усе більше гострою конкуренцією. Стільникові оператори ведуть запеклі технологічні й маркетингові війни за залучення нових абонентів і втримання існуючих. У сучасних умовах одним з найважливіших факторів не тільки виживання, але й збільшення прибутковості бізнесу, є фокусування діяльності на клієнті.

Для того щоб допомогти компаніям виділяти найбільш дохідні частини абонентів, створювани нові тарифні плани, оптимізувати роботу call-центрів доцільно застосування технології бізнес-аналізу Data Mining, котра полягає у роботі з великими базами даних.

Біллінгові системи, що обчислюють вартість послуг зв'язку для кожного клієнта й зберігають інформацію про всі тарифи й інші вартісні характеристики, які використовуються телекомунікаційними операторами для виставляння рахунків абонентам і взаєморозрахунків з іншими постачальниками послуг. Вся інформація про витрати та активність абонентів, збережена біллінговими системами, може бути використана в якості "сировини" для Data Mining.

Кластеризація даних про витрати абонентів дозволить виділяти крупи найбільш вигідних клієнтів та клієнтів, які можуть припинити користуватись послугами компанії, це дозволить проводити більш спрямовані маркетингові кампанії на основі цих даних.

Вся складність кластеризації при інтелектуальному аналізу даних полягає великому об'ємі інформації, а отже у часі який потребується для виконання операції.

У доповіді розглядається застосування гібридного алгоритму k-середніх, а саме нечіткого алгоритму k-середніх, запропонованого Дж .Бездеком. Де кожному елементу даних $x_k = (x_{k_1}, x_{k_2}, \ldots, x_{k_p})$ у відповідність ставиться ступінь належності кожному кластеру μ_{ik}.

При використанні евклідової відстані задача нечіткої кластеризації полягає у знаходженні такої матриці ступеней належностей і таких координат центрів кластерів $V = (V_1, V_2, \ldots, V_c)$, які забезпечують мінімум наступного критерію:

$$\sum_{i=1}^{c}\sum_{k=1}^{n}(\mu_{ik}^{m}) \cdot \|x_k - V_i\|^2 \to \min\,.$$

Література

1. Киселев М., Соломатин Е. Средства добычи знаний в бизнесе и финансах. – Открытые системы, № 4, 1997, с. 41–44.
2. Дюк В.А. Обработка данных на ПК в примерах. – СПб: Питер, 1997.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Попова А.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Модели оценки опционов на ценные бумаги

В работе обсуждаются модели оценки опционов и проблемы ценовой эффективности рынка опционов. Были рассмотрены несколько моделей для определения справедливой цены опциона (модель Блэка-Шоулза для оценки европейских "колл"-опционов, модификации и обобщения этой модели, а также биномиальная модель цены опционов, которая преодолевает некоторые недостатки первой модели).

Для применения опционов в инвестиционных стратегиях необходимо учитывать чувствительность их цены к влияющим на нее факторам. Подробно рассмотрены такие факторы как изменение цен сопутствующих акций, длительность периода до даты погашения, ожидаемая изменчивость курса; обсуждаются некоторые оценки чувствительности цены: "дельта" и "гамма" опциона отражают чувствительность цены опциона к изменению курса соответствующих акций, "тета" опциона показывает, как быстро меняется временная премия по опциону при приближении к дате погашения, "каппа" – измеряет денежные изменения цены опциона при изменении ожидаемой изменчивости курса на 1%.

Единственным фактором в модели оценки опционов, значение которого заранее неизвестно, является ожидаемая изменчивость курса. Существует два подхода к ее определению: 1) вычисление предполагаемой (внутренней или теоретической) изменчивости, полученной на основе текущей цены опциона; 2) вычисление стандартного отклонения с использованием статистических данных о ценах акций.

Существует ряд ситуаций, в которых инвестор может выиграть от имитации опционной позиции с помощью инструментов наличного рынка. Это происходит, если по соответствующим активам нет опциона или в случае, когда менеджер уверен в том, что опцион неверно (слишком высоко оценен). Целью имитации опциона является воспроизведение потока платежей по опциону для всех моментов времени. Технология создания имитирующего портфеля следует из основных принципов определения справедливой цены опциона. Стратегия предусматривает изменение имитирующего портфеля в соответствии с изменениями факторов, влияющих на цену опциона. Изменение портфеля приводит к расходам по сделкам, и эти расходы являются стоимостью имитации нужного опциона.

С имитационной стратегией связано несколько рисков: модель, используемая для оценки поведения имитирующего опциона, может давать неверный результат; стоимость, необходимая для имитации сделок, может быть выше, чем стоимость прямой покупки опциона; скачки цены акций могут уничтожать положительные результаты перестройки портфеля. В портфельных стратегиях, использующих имитацию опционов для периодической перестройки портфеля, лучше использовать не акции, а фьючерсы на биржевой индекс.

Список литературы

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер.с англ. – М.:ИНФРА-М, 2001. – XII, 1028 с.
2. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер.с англ. – М.:ИНФРА-М, 2000. – XXVIII, 932 с.
3. Вайн Саймон. Опционы. Полный курс для профессионалов. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 416 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Потапов В.І.
СНУ ім. В. Даля; НДПКІ "Іскра", м. Луганськ

Використання комплекту бібліотек Geant4 для імітаційного моделювання радіаційних забруднень місцевості

Одним із важливих напрямків автоматизації радіоекологічного моніторингу є створення програмно-апаратного комплексу пошуку та локалізації джерел іонізуючого випромінювання на місцевості, що потребує вирішення низки задач, пов'язаних із моделюванням просторо-часового розподілу полів гама-випромінювання [1]. Одним із програмних пакетів, призначених для моделювання взаємодії випромінювання із речовиною, є бібліотека Geant4, розроблений в Європейському центрі ядерних досліджень CERN [2].

У НДПКІ "Іскра" на базі комплекту бібліотек Geant4 було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання полів гама-випромінювання, що походять від радіоізотопних забруднень навколишнього середовища, причому поряд із вбудованими класами моделювання джерел бібліотеки Geant4 (зокрема, для просторового розподілу) було використовано також імітаційні блоки власної розробки (зокрема, для часового та компонентного розподілу джерел), адже вбудовані класи у деяких аспектах моделювання виявилися неефективними. Це стало можливим завдяки тому, що бібліотека Geant4 поставляється як open source, і тому дозволяє модифікувати та доповнювати програмний код. Створена в результаті програмна модель спроможна: імітувати об'ємні джерела, що їх функція розподілу концентрації у просторі є нелінійною (так, наприклад, радіоактивна водна суміш, що було пролито на поверхню ґрунту, що є об'ємним джерелом, інтенсивність якого експоненціально залежить від заглиблення у ґрунт); імітація залежності спектру випромінювання багатокомпонентних джерел від часу (для чисельних розрахунків ланцюжків розпаду була побудована база даних з використанням СУБД MySQL, доступ до якої забезпечується через локальну мережу); імітація взаємодії поля випромінювання із модельною місцевістю та розсіювання на її елементах (імітаційні розрахунки за методом індивідуальних зіткнень, що його реалізовано засобами бібліотеки Geant4); імітація взаємодії полів випромінювання із детектором довільної геометрії та отримання вимірюваного спектру (для сцинтиляційних та напівпровідникових детекторів довільних розмірів та форми).

Таким чином, побудована програмна модель дозволила провести імітаційне моделювання широкого ряду довільних геометрій експерименту (об'ємні та рухомі джерела складного составу із довільним розташуванням елементів місцевості), та отримати спектри гама-випромінювання, що реєструється, у будь-якій точці модельної місцевості за будь-який час. Подальший аналіз накопичених спектрів дозволить вирішити проблеми оптимізації конструктивних властивостей спектрометричного обладнання, розробки плану експерименту (що базується на виборі експериментальних точок, що є оптимальними за деяким критерієм), тощо [3,4].

Література

1. Беликов А.С. Системы гамма-видения для радиационного мониторинга и дистанционной локализации радиоактивных загрязнений / Беликов А.С., Бигвава В.А., Кочергин А.В. // Будівництво, матеріаловедення, машинобудівництво. наук. техн. збірник. Вип.42 К: – Дніпр.: Основа, 2007г, – с.5.
2. http://geant4.cern.ch
3. Шевченко А.К., Формирование кластеров координат для локализации источников ионизирующих излучений / Деп. в ГНТБ Украины 07.07.08, № 103 – Ук2008г., 10с.
4. Ярощук Е.Г., Методика локализации источников гамма излучения на местности с использованием приборов с кодированными апертурами / Деп. в ГНТБ Украины 12.05.08, № 56 – Ук. 2008г., 10с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Проскурня Ю.С., Гривко Б.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ эффективности адаптивного фильтра Калмана в задачах прогнозирования

Целью данной работы является улучшение эффективности фильтра Калмана в задачах прогнозирования. Наряду с достоинствами этого метода, существует и недостаток, состоящий в необходимости большого объёма априорной информации для его построения. В первую очередь необходимо знать информацию о статистических характеристиках шумов состояния и измерения модели в пространстве состояния.

На практике, как правило, информация о статистических характеристиках неизвестна. Неточное задание этих характеристик приводит к отклонению фактической ошибки фильтрации от исходных данных, а иногда и к их расхождению (неограниченному разрастанию).

Для улучшения эффективности решения задачи прогнозирования в работе предлагается использовать адаптивный фильтра Калмана, основанный на идентификации неизвестных средних значений и дисперсии шума состояния. Метод идентификации предложен в работе[1].

Реальные измерения временного ряда поступают на вход, специальным образом сконструированного устройства, которое представляет собой фильтр Калмана, построенный для модели свободной динамической системы (свободной от шума состояния). При построении такого фильтра используется минимальная (фиксированная) память фильтра. Под минимальной памятью фильтра понимается минимальное количество измерений, необходимых для получения оценки вектора состояния с конечной дисперсией.

Для модели случайного блуждания используем память 1 и 2 (то есть оценивание осуществляется по 2 и 3 точкам соответственно). Невязки этого блока на схеме являются стационарной и эргодической последовательностью [1]. Выбор свободной динамической системы обусловлен тем фактом, что невязки на выходе допускают аналитическое решение, имеют простой вид.

Статистические характеристики невязок выражаются в явном виде, как функции неизвестных параметров q_i, Q, где q_i, Q – математическое ожидание и дисперсия шума состояния. Таким образом, их можно рассматривать, как псевдо измерения неизвестного среднего значения шума состояния.

Проведено имитационное моделирование адаптивного фильтра Калмана. Использовались реальные данные рынка сантехнического оборудования. На основе ретроспективного анализа оценена эффективность адаптивного фильтра Калмана, проведено сравнение с рядом других методов прогнозирования (регрессионными и авторегрессионными моделями).

Список литературы

1. Згуровский М.З., Подладчиков В.Н. Аналитические методы калмановской фильтрации для систем с априорной неопределённостью. – К.: Наукова думка, 1995.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Проскурня Ю.С., Гривко Б.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Оптимизация инвестиционного портфеля в условиях неопределённости

Одной из важных задач управления финансовыми активами является задача анализа и оптимизации инвестиционного портфеля. Классическая постановка этой задачи принадлежит Г. Марковитцу.

Слабые стороны теории Марковитца определяют необходимость применения нового подхода к определению оптимального инвестиционного портфеля.

В данной работе предлагается нечетко-множественная модель оптимизации фондового портфеля. Риск портфеля в данной постановке задачи это возможность того, что ожидаемая доходность портфеля окажется ниже некоторой заданной величины, а доходность каждого актива r_i – это нечеткое число с известной функцией принадлежности.

Кроме того, желаемая доходность портфеля r^* – может быть как нечетким числом, так и детерминированной. Рассмотрим постановку этой задачи.

Пусть в портфеле имеется N ценных бумаг (ЦБ) на интервале $[0, T]$ доходностью r_i. Поскольку доход по ЦБ случаен, его будущее значение точно неизвестно, а вероятностное описание такого класса случайности не совсем корректно. В качестве описания величины доходности используем нечеткие треугольные числа r_i, описываемые набором: $\{\underline{r}_i, \widetilde{r}_i, \overline{r}_i\}$.

Задаемся критическим уровнем доходности портфеля в момент T. Он может быть нечетким числом треугольного вида $r^* = \{\underline{r}^*, \widetilde{r}^*, \overline{r}^*\}$ или обычным числом – r^*.

Таким образом, для нахождения оптимального инвестиционного портфеля в нечетких условиях требуется решить следующую оптимизационную задачу.

Найти такие $x_i \in [0, 1]$, при которых:

$$\widetilde{r} = \sum_{i=1}^{N} \widetilde{r}_i x_i \to \max \quad \text{при условиях} \quad \beta \leqslant \beta_{\text{зад}}, \quad \sum_{i=1}^{N} x_i = 1,$$

где β – степень выполнения события $r < r^*$ или степень риска.

Данная задача относится к задачам нелинейного программирования и для её решения разработан соответствующий алгоритм. С помощью программной реализации этого алгоритма были проведены экспериментальные исследования разработанного подхода.

Рассматривалась задача определения оптимального портфеля для двух модельных классов (ЦБ) акций компаний ОАО "ЛУКОЙЛ" и ОАО "ТНК-ВР Холдинг". Задача определения оптимального портфеля решалась с помощью модели Марковитца и нечетко-множественной модели. При этом полученные решения существенно различались. В докладе приводятся полученные результаты моделирования и обсуждаются результаты решения задачи Марковитца и нечетко-множественной модели.

Список литературы

1. Ю.П. Зайченко. Нечёткие модели и методы в интеллектуальных системах. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – К.: "Издательский дом "Слово"", 2008. – 344с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Прохорович І.В.
Філія кафедри ММСА ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ" на базі Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Прогнозування стану обміну речовин сільськогосподарських тварин засобами нечіткого моделювання

Стан обміну речовин у сільськогосподарських тварин є одним з найважливіших чинників, які визначають їхню продуктивність і впливають на економічну ефективність виробництва. Моніторинг стану обміну речовин у поголів'я з метою його своєчасної корекції вимагає значних витрат часу і ресурсів. Водночас проблема прогнозування виникнення порушень обміну речовин у тварин (зокрема на основі аналізу кормової бази) з застосуванням сучасних інформаційних технологій сьогодні залишається актуальною. При її вирішенні, з огляду на брак статистичних даних про зв'язок характеристик раціону годівлі з показниками обміну речовин у сільськогосподарських тварин і на наявність достатнього масиву експертних знань у даній предметній області, нами було застосовано метод нечіткого моделювання.

Розроблено дослідницьку програму, що дозволяє на основі кількісного і якісного складу раціону годівлі описувати параметри, що впливають на обмін речовин, створювати лінгвістичні змінні та шаблони правил нечітких продукцій, диференційовано, з урахуванням особливостей порід сільськогосподарських тварин, задавати нормативні величини та функції приналежності термів лінгвістичних змінних і формулювати правила нечіткого виведення.

Елементи кожного з блоків правил нечітких продукцій в нотації мови опису нечітких систем керування FCL мають вигляд: IF v_1 IS t_1 AND v_2 IS t_2 THEN v_3 IS t_3, де $v_1 = f/f_N$ – відношення фактичного або прогнозованого значення показника обміну речовин f до норми f_N; $v_2 = (p-p_N)/p_N$ – відносне відхилення параметра p від норми p_N; v_3 – відносна зміна показника f; t_1, t_2, t_3 – значення термів лінгвістичних змінних. Прогнозоване значення показника на кожній наступній ітерації визначали як $f = f'(1+v'_3)$, де f' і v'_3 – значення показника та його відносна зміна на попередній ітерації. Такий підхід дає можливість моделювати динаміку показників обміну речовин при різних початкових станах та при змінах раціону у часі. Значення функції приналежності термів нечітких змінних отримуються текстологічними методами. При формулюванні правил нечітких продукцій використовуються експертні знання.

Програма дозволяє створювати моделі впливу раціону на показники обміну речовин, у рамках яких за її допомогою можна прогнозувати і порівнювати наслідки застосування різних режимів годівлі. Вона підтримує більшість елементів мови FCL рівня розширення, має розвинений графічний інтерфейс користувача, видає результати роботи як у текстовому, так і в графічному вигляді, що робить її зручним інструментом побудови моделей залежності стану обміну речовин від раціону у сільськогосподарських тварин.

Література

1. Джарратано Дж., Райли Г. Экпертные системы, принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. С англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. – 1152 с.
2. Левченко В.И., Судаков Н.А., Харута Г.Г. Ветеринарная диспансеризация сельскохозяйнных животных. – К.: "Урожай", 1991. – 304 с.
3. International Electrotechnical Commission (IEC). Technical Committee No. 65: Industrial Process Measurement And Control. Sub-Committee 65 B: Devices. IEC 1131 – Programmable Controllers. Part 7 – Fuzzy Control Programming Committee. Draft Cd 1.0 (Rel. 19 Jan 97).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пятикоп Е.Е., Чубарь О.Д.
Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь

Использование нечетких моделей когнитивных знаний восприятия изображения при распознавании символов

Одним из направлений в области создания искусственных систем обработки и анализа зрительной информации является распознавание символов. На сегодняшний день уже имеется опыт разработки методов распознавания печатных символов с применением различного вида классификаторов, нейронных сетей [1–2]. Но объем цифровой визуальной информации увеличивается, меняются условия распознавания, и от современных систем требуется более глубокий интеллектуальный анализ. Поэтому для обработки изображения исследуется возможность применения знаний когнитивной психологии, которая описывает, в том числе, строение зрительной системы и процессы, происходящих в ней [3–4].

Первыми образ на сетчатке обрабатывают фоторецепторы палочки и колбочки, которые через промежуточные биполярные клетки активизируют определенные рецептивные поля релейных ганглиозных клеток. После перекрещивания в хаизме большинство аксонов ганглиозных клеток образуют синапсы с клетками латерального коленчатого тела (ЛКТ), в результате чего создается точное повторение сетчатки в ЛКТ, или ее топографическая "карта". Клетки этого уровня по структуре строения схожи на ганглиозные клетки, но отличатся также чувствительностью и размерами. В свою очередь аксоны ЛКТ передают сигналы в первичную (стриарную) зрительную кору, клетки которой реагируют на определенную ориентацию, что приводит к формированию ориентационных колонок [4]. На этом заканчивается первичная обработка визуальной информации.

Для объяснения дальнейших процессов применима теория Бидермана, согласно которой любой объект может быть разложен на ряд элементарных составляющих – геометрических модулей, называемых геонами, комбинируя которые можно получить объект практически любой формы [4]. Исходными данными для формирования геонов могут служить активные клетки ориентационных колонок первичной зрительной коры. Тогда для каждого символа можно сформировать множество описывающих его геонов и получить прототип. А процесс распознавания символа будет сводиться к процессу сравнения прототипа с набором геонов, полученных с заданного изображения.

Окончательно имеем такие этапы распознавания символа на основе моделирования механизмов когнитивной психологии: представление изображения на уровне релейных ганглиозных клеток; представление изображения на уровне ЛКТ; моделирование обработки изображения клетками зрительной коры; представление изображения на наборе геонов – узлов (деталей символа); распознавание – сопоставление набора деталей с базой прототипов.

Список литературы

1. Арлазаров В.Л. Адаптивное распознавание символов [Электронный ресурс]//Режим доступа к статье: http://www.cuneiform.ru/tech/adaptive.html.
2. Васюра А. С. Моделирование нейросети для решения задачи идентификации символов [Электронный ресурс]//Наукові праці ВНТУ – 2007 – № 1 – Режим доступа к статье: www.nbuv.gov.ua/e-journals/VNTU/2007-1/ru/07vasosi_ru.pdf.
3. Ярмошевич Е. И. Функциональная спектральная пространственно-временная модель формирования изображений объектов зрительной системой человека [Электронный ресурс]// Вестник ВГУ, серия: системный анализ и информационные технологии. – 2008. – №1 – стр. 74–78. – Режим доступа к статье: – www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2008/01/yarmoshevich.pdf.
4. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие / Х.Р. Шиффман – [5-е изд.]. – СПб.: "Питер", 2003. – 928с., ил. – (Серия "Мастера психологии")

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Рибицька О.М.
Національний університет "Львівська Політехніка"

Різновиди ідемпотентних інтегралів

Ідемпотентні, зокрема нечіткі, інтеграли володіють властивістю медіани, забезпечують реалізацію стратегій прийняття рішень, проводять інтегральну оцінку згідно інтуїтивних очікувань людини. З їх виникненням почався другий етап розвитку математичної статистики, а саме її "м'який" аналог.

Нехай $\mathbb{R}$ – поле дійсних чисел. Позначимо через $\mathbb{R}_{\max}$ множину $S = \mathbb{R} \cup \{O\}$, що забезпечена операціями $\oplus = \max$ і $\odot = +$, де $O = -\infty$ і $1 = 0$. Така алгебра є найбільш вживаним прикладом ідемпотентних півкілець. Для того, щоб визначити ідемпотентний аналог інтеграла за мірою Лебега на прямій, замінимо в її виразі традиційні суму та добуток дійсних чисел операціями $\oplus$ і $\odot$ з ідемпотентного півкільця $\mathbb{R}_{\max}$. Тоді

$$\int_X^{\oplus} \varphi(x) dm_\varphi = \int_X^{\oplus} \Psi(x) \odot \varphi(x) dx = \sup_{x \in X} (\Psi(x) + \varphi(x)), \tag{1}$$

де $\varphi(x) \in E_{\max}$ – міра на X. Зокрема, нечіткий інтеграл для множини $R \cup \{O, 1\}$, де $O = -\infty$ і $1 = +\infty$, яка забезпечена операціями $\oplus = \max$ та $\odot = \min$ – це неадекватна процедура агрегування нечіткої інформації.

Нечіткий інтеграл Сугено від функції $h : X \to [0; 1]$ на множині $A \subseteq X$ за мірою $g : X \to [0; 1]$ визначають як

$$S = \oint_X h(x) \circ g = \sup \min_{\alpha \in [0,1]} (\alpha \wedge F_\alpha)), \tag{2}$$

де $F(\alpha) = g(A \cap H_\alpha)$, $H_\alpha = \{x \mid h(x) \geqslant \alpha\}$, а символ "$\wedge$" означає взяття мінімуму.

Якщо в (2) $h(x) = \mu(x)$ – функція належності деякої нечіткої підмножини універсальної множини X, то $F(\alpha)$ – множина α-рівня цієї підмножини. Інший запис інтеграла (2) можна одержати за умови, коли функція h не зростає на X. Тоді інтеграл (2) можна зобразити у вигляді

$$\oint_X h(x) \circ g = \max_{y \in X} \min(g(y), h(y)). \tag{3}$$

Зауважимо, що вирази (2) і (3) відрізняються для дискретного та неперервного випадків.

Найближчим до (3) є інтеграл Шоке. В останньому область значень функції $h(x)$ не обмежена проміжком $[0, 1]$, а ширшим проміжком $[0, +\infty)$. Інтеграл Шоке в базових арифметичних операціях визначають так:

$$C(h, g.X) = \sum_{y \in X} (g(y) - g(y - 1))h(y).$$

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савенко О.С., Мостовий С.В.
Хмельницький національний університет

Програмна реалізація методу прогнозування стану процесів в персональному комп'ютері

Актуальною проблемою при організації та використанні багатозадачності є виникнення стану взаємоблокування запущених на виконання процесів [1,2]. Для вирішення проблеми взаємоблокування процесів існує ряд методів та алгоритмів. Проте вони мають недоліки [2], що робить неможливим їх використання у сучасних операційних системах (ОС) для персональних комп'ютерів (ПК). Тому виникає необхідність у розробці нових підходів до вирішення проблеми взаємоблокування процесів.

Одним із підходів до вирішення проблеми взаємоблокування є передбачення настання взаємоблокування процесів, використовуючи компоненти штучного інтелекту [3]. Для цього представимо життєвий цикл процесу наступним чином (рис. 1):

Рис. 1. Схема переходу процесу у стан взаємоблокування

До робочого стану віднесемо такі стани процесу, як стан "створений", стан "виконуваний", стан "завершений". До граничного стану віднесемо такі стани процесу, як стан "заблокований" та стан "очікуючий" [4]. Як видно із рис.1, прогнозування стану процесу включає два етапи: визначення множини процесів, що можуть потрапити у стан взаємоблокування; виділення із цієї множини групи процесів, що потраплять у стан взаємоблокування.

В даній роботі за результатами роботи [5] здійснено програмну реалізацію методу прогнозування стану процесів в персональному комп'ютері, який використовує компоненти штучного інтелекту. Також проведено оцінку складності та ефективності розробленого програмного забезпечення (ПЗ).

Література

1. Coffman E.G. System deadlocks / E.G. Coffman, M,J, Elphick, A. Shoshani. // Computing Surveys. – June 1971. – Vol.3, No.2. – Pages 67–78.
2. Isloor S.S. The Deadlock Problem: An Overview / S.S. Isloor, T.A. Marsland // Computer. – 1980. – №9, vol. 13. – Pages. 58–78.
3. Савенко О.С., Мостовий С.В. Модель прогнозування стану процесів в комп'ютерній системі // Радіоелектронні і комп'ютерні системи – Харків: ХАІ, 2008. – №5 (32). – С.109–115.
4. Савенко О.С., Кльоц Ю.П., Мостовий С.В. Дослідження та аналіз блокування процесів в комп'ютерній системі // Вісник ХНУ – Хмельницький: ХНУ, 2007. – №3, т.1. – С.248–251.
5. Савенко О.С., Мостовий С.В. Метод прогнозування стану процесів в персональних комп'ютерах // Вісник ВПІ – Вінниця: ВНТУ, 2008. – №, 6. – С.120–125.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савченко А.В.
Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины

Основные термины и их взаимосвязь в логистике

Связи понятий и терминов отражают интегрированный процесс движения потоков в современном бизнесе. Понятийная и терминологическая интеграция сферы знания логистики дает основание для научного исследования проблемы интеграции процесса управления на основе организации движения потоков. Началом такого исследования является согласование значений терминов логистики. В целях выявления взаимосвязи понятий логистики среди ее терминов целесообразно выделить потоковые, операционные, структурообразующие, прикладные и функциональные термины. *Потоковые термины* (поток, материальный поток, информационный поток, финансовый поток, поток услуг, поток основной, поток сопутствующий) являются первоначально выделяемой группой в связи с тем, что именно они фиксируют специфический объект управления логистики. *Операционные термины* (логистическая операция, логистическая функция, логистический процесс, логистический бизнес-процесс, логистический сервис, логистический цикл, полный логистический цикл, логистическая технология) фиксируют операции и процессы, связанные с потоками. Значения операционных терминов определяются на основе значений потоковых терминов. *Структурообразующие термины* (логистическое звено, логистическая цепь, логистический канал, логистическая сеть, логистическая система, микрологистическая система, макрологистическая система, мезологистическая система, элемент логистической системы) фиксируют понятия среды реализации управленческих функций над потоками. Эти термины используют значения потоковых и операционных терминов. *Обобщающие термины* (определение логистики, интегрированная логистика, внутрифирменная логистика, корпоративная логистика, логистическая поддержка, логистический подход) фиксируют широкие понятия логистики, использующие потоковые, операционные и структурообразующие термины. В состав этой группы терминов целесообразно включить термины управления цепью поставок, так как эти два направления менеджмента в настоящее время тесно связаны в научных исследованиях. *Прикладные термины* (логистический подход, логистическое окружение, логистическая миссия, логистическая стратегия, логистический микс, логистические затраты, логистические издержки) широко используются различными направлениями менеджмента, имеют в логистике специфические значения и опираются на значения потоковых, операционных и структурообразующих терминов. Для класса основных терминов логистики (потоковых, операционных, структурообразующих и обобщающих групп) разработана уровневая модель иерархии связи значений терминов, которая может быть использована для уточнения значений терминов данного класса. Термины различных логистических функций образуют класс функциональных терминов, в который входят группы функциональных терминов. Около 70% терминов управления запасами связаны с другими терминами. Около 60% терминов имеют эти связи в других функциональных группах терминов. Термины управления запасами связаны с экономическим и финансовым обеспечением логистики, управлением закупками, складированием и грузопереработкой, логистической поддержкой производства, а также с дисциплинами “Экономико-математические методы и модели” и “Основы логистики”. Связи терминов различных классов и групп отражают связь понятий логистики, которые, в свою очередь, являются отражением интегрированного процесса движения потоков в современном бизнесе. Понятийная и терминологическая интеграция сферы знания логистики дает основу научного исследования проблемы интеграции процесса управления на основе организации движения потоков.

В докладе рассматриваются проблемы построения онтологической базы знаний для реализации программно-информационного комплекс управления логистическими операциями.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Селяков Е.Б.
Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк

Интеллектуальное управление требованиями к системам автоматизации

Важнейшей составной частью процесса проектирования систем автоматизации является этап определения требований к системе и её составным частям [1]. Учёт исполнения требований и контроль их исполнения являются трудоёмкими задачами, для успешного решения которых необходима высокая квалификация проектировщика.

Проблеме управления требованиями к техническим системам посвящены работы таких авторов, как Д. Леффингуелл, К. Вигерс, А. Коберн и др. [2,3,4]. В них раскрыты такие аспекты работы с требованиями, как извлечение требований, их классификация, моделирование, контроль изменений и т.д. Однако, применение этих подходов не эффективно для проектирования АСУТП в силу необходимости определения материально-технического обеспечения на начальном этапе разработки, что снижает возможности использования спиральной модели проектирования и приводит к необходимости принятия решений о требованиях к материально-техническому обеспечению уже на этом этапе.

В этих условиях актуальной является разработка методики интеллектуального управления требованиями к АСУТП, которая позволит проектировать модернизируемые и вновь создаваемые системы управления, обеспечивая поддержку принятия решений разработчика. Целью разработки данной методики является повышение эффективности проектирования АСУТП за счёт интеллектуализации процесса управления требованиями.

Для достижения поставленной цели были исследованы существующие методы и модели управления требованиями при проектировании информационных систем; разработаны структурная и логико-формальная модели представления требований; разработан способ интеллектуального управления требованиями; синтезированы алгоритмы интеллектуального управления требованиями. В результате проведённого исследования была предложена методика управления требованиями, которая, в отличие от существующих, позволяет автоматизировать выбор требований к вновь создаваемым проектам; разработан алгоритм экспресс-оценки стоимости проекта автоматизации, синтезирован генетический алгоритм выбора оптимальных вариантов исполнения функциональных требований. Полученные модели и алгоритмы позволили решить задачу поддержки принятия решений о необходимом составе вновь разрабатываемых или модернизируемых АСУТП и их материально-техническом обеспечении. Апробация разработанной методики проводилась при разработке АСУТП объектов водоснабжения и водоотведения ОКП “Луганскводa”.

На основе полученных результатов была разработана интеллектуальная система управления требованиями для систем автоматизации объектов водоснабжения и водоотведения. Модели и алгоритмы этой системы могут быть использованы при проектировании АСУТП и в других областях народного хозяйства.

Список литературы

1. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания. Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
2. Леффингуелл Д., Уидриг Д. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению – М.: ИД “Вильямс”, 2002. – 448с.
3. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам, М.: издательство “Лори”, 2002. – 263с.
4. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению Пер, с англ. – М.:Издательско-торговый дом “Русская Редакция”, 2004. – 576с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Селякова С.М.
Державний університет інформатики і штучного інтелекту, м. Донецьк

Структура інтелектуальної системи управління збиральною кампанією

Сучасний стан сільськогосподарського виробництва в Україні потребує підвищення рівня ефективності організації технологічних процесів, що відноситься також і до процесу збирання врожаю зернових культур. Обов'язковою умовою раціонально проведеної збиральної кампанії є своєчасне збирання врожаю, його післязбиральна обробка та транспортування в місця зберігання з мінімальними затратами.

Традиційні методи організації збиральної кампанії [1] та різні логістичні підходи [2], що розвиваються, дозволяють частково вирішити цю проблему, бо не можуть враховувати зміну в часі технологічних та погодних умов при збиранні врожаю. Інформаційні системи, які створюються, в основному мають обліковий характер і не можуть видавати рішення по управлінню збиральною кампанією. Ефективне управління таким складним технологічним процесом як збиральна кампанія можливо забезпечити шляхом використання методів штучного інтелекту. На основі цих методів була розроблена *інтелектуальна система управління збиральною кампанією (ІСУЗК)*, метою якої є підтримка прийняття рішень по плануванню та оперативному управлінню збирально-транспортними роботами при найбільш повному врахуванні неоднакового впливу умов експлуатації технічних засобів і можливостей сучасних товаровиробників.

Об'єктом управління ІСУЗК є технологічні підрозділи сільськогосподарського підприємства, а саме поля з врожаєм зернових культур, підрозділи збиральної та транспортної техніки, підрозділ післязбиральної обробки зерна, а також, у випадку залучення техніки сторонніх організацій, підрозділи найманої збиральної та транспортної техніки.

На основі аналізу функціональних особливостей проведення збиральної кампанії та характеристик об'єкту управління була сформована структура ІСУЗК. Вона складається з бази даних, підсистеми планування, підсистеми обліку та контролю, підсистеми оперативного управління – складових частин бази знань системи, та блоку вивода рішень. ІСУЗК передбачає особу, що приймає рішення (ОПР) по організації збиральної кампанії та її матеріально-технічному забезпеченні. Функціонування системи починається з формування портфелю заказів, котрий ОПР вводить у підсистему планування як вхідні дані. Портфель заказів представляє собою завдання на збирання врожаю з полів і містить в собі показники стану врожаю на полях і строки його збирання. Формування рішень по заданому портфелю заказів проводиться на основі даних про технічне забезпечення збиральної кампанії.

ІСУЗК формує рішення на двох рівнях управління: *верхньому* та *нижньому*. На верхньому рівні визначаються планові завдання для кожного підрозділу об'єкта управління в період збиральної кампанії, а нижній рівень забезпечує виконання цих завдань шляхом складання планів та графіків роботи для кожного підрозділу та кожного технічного засобу. При розробці моделей і алгоритмів ІСУЗК застосовувалися методи інтелектуального планування, імітаційного моделювання, еволюційного моделювання, теорії штучних нейронних мереж і теорії масового обслуговування.

Запропонована структура ІСУЗК дозволяє формувати рішення з раціональної організації збиральної кампанії в різних технологічних і погодних умовах підприємства.

Література

1. Капланович М.С. Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 366 с.
2. Перебийніс О.В., Перебийніс О.В. Розвиток автомобілебудування та перспективи транспортної логістики в АПК// Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики. – К., 2004. – С.154–158.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Семиков А.А.
Белорусский государственный университет, г. Минск

Классификация и фильтрация нежелательных email сообщений с помощью нейросетевых алгоритмов

Целью данной работы является разработка общего эффективного алгоритма фильтрации нежелательных (“спам”) писем.

На сегодняшний день множество компаний несут убытки оттого, что сотрудники ежедневно тратят свое время на распознавание и удаление нежелательных писем в своих корпоративных ящиках.

В данной работе проведен анализ существующих популярных почтовых систем, в той или иной мере успешно фильтрующих нежелательные сообщения, а также реализованы и проанализированы алгоритмы фильтрации сообщений.

В первой части работы анализа методов выбран наиболее оптимальный алгоритм фильтрации. Во второй части описан анализ существующих систем, реализация метода фильтрации и полученные результаты.

В работе рассмотрен алгоритм фильтрации с помощью нейросети, состоящей из однослойного персептрона; алгоритм, основанный на методе опорных векторов, который используется в задачах анализа и классификации.

В первом случае на тестовых данных получен положительный результат.

Разработка нейросети на основе взвешивания слов, встречающихся в письме.

Кратко можно описать суть алгоритма так:

- В созданном интерфейсе пользователь помечает соответствующее письмо как спам
- Программа обрабатывает содержимое текстового письма, и считает сколько раз встречается то или иное слово.
- Затем с помощью нейросети идет “взвешивание” слова. Слова с большим весом можно ассоциировать со “спамом” с большей вероятностью.

Фильтрация дала 90 % распознавания нежелательных сообщений и 0% классификации *желаемых* сообщений как “спам”, что само по себе оправдывает алгоритм.

Очень строгие фильтры спама производят огромное число ложных положительных идентификаций, что увеличивает их фильтрацию близко к ста процентам. Даже при высокой эффективности данных фильтров в обнаружении спама они приводят к потере важных электронных писем.

Сравнение наших результатов с результатами промышленных фильтров показывает, что наш метод очень полезен и весьма эффективен в фильтрации спам сообщений.

Список литературы

1. Монахова Е. “Нейрохирурги” с Ордынки / Е.Монахова // PC Week/RE. 1995. – №9.
2. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника / Ф. Уоссермен // М. Мир. 1992.
3. Bernard Widrow, Michael A. Lehr. Artificial Neural Networks: Concepts and Theory / IEEE Computer Society Press. 1992.
4. Lippmann, R.P. An Introduction to Computing with Neural Nets / R.P. Lippmann // IEEE Acoustics, Speech, and Signal Processing Magazine. – 1987. – Vol. 4, #2 – P. 4–22.
5. Exploration of Neuro-Fuzzy Spam Filtering based on Naive Bayesian Filters, Madhujit Ghosh and Jonathan J. Guernsey, 2004.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Симонов И.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Страховые портфели

В настоящее время большинство предприятий и организаций не уделяют должного внимания проблемам страхования, поскольку не осознают, что рисками можно управлять, а подверженность риску снижать. Предполагается, что именно страховая компания должна формировать программы страхования для предприятий, разрабатывать договоры, определять сумму убытка при наступлении страхового случая и порядок ее выплаты, разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать застрахованное имущество, определять уровень риска без участия страхователя. Но при условии отсутствия системы управления риском страхового портфеля, предприятие страхователь может получить убыток или недополучить выгоду вследствие реализации рисков страхового портфеля.

Задача оптимального страхового портфеля заключается в достижении эффективной системы страховой защиты, организованной в надежных страховых и перестраховочных компаниях по оптимальному набору рисков с использованием приемлемых тарифов, обеспечивающей независимость финансового результата компании от рисков, подлежащих страхованию.

Основной задачей математических разработок в области страховых портфелей является оценка оптимальных страховых ставок и их погрешностей при различных ситуациях. Например, разработаны следующие модели:

- асимптотические оценки страховых премий, основанные на нормальной аппроксимации распределения итогового страхового фонда (произвольное распределение объёма страхового портфеля с известными двумя первыми моментами при условии, что случайная величина итогового страхового фонда асимптотически нормальна);
- асимптотические оценки страховых премий, основанные на уточнённой нормальной аппроксимации распределения итогового страхового фонда (уточнение предыдущей модели достигается в предположении, что объём страхового портфеля является либо вырожденной, либо случайной пуассоновской величиной);
- гарантированные (верхние) оценки тарифов в статической модели страхования.

Существует ряд проблем при формировании страхового портфеля:

- отсутствие профессиональных специалистов в области страхования и управления рисками;
- отсутствие налаженных бизнес-процессов в компании, обеспечивающих выявление рисков, разработку и внедрение мероприятий по их снижению, заключение, исполнение и бюджетирование договоров страхования;
- сложности реализации существующих математических методов под прикладные потребности предприятий;
- отсутствие культуры страхования на предприятии, непонимание сотрудниками и руководителями необходимости в страховании.

Список литературы

1. В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. Математические основы теории риска / Физматлит., – 2007.
2. Проект "Эксперт РА" Управление рисками в России [Электронный ресурс]: учеб. пособие // Проект "Эксперт РА" – Электрон. дан., – Режим доступа: http://www.risk-manage.ru/case/case17, свободный.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Смирнов А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование математических методов для управления инвестиционным портфелем с учетом различных экономических ситуаций

Портфельное инвестирование позволяет планировать, оценивать, контролировать конечные результаты всей инвестиционной деятельности в различных секторах фондового рынка. Как правило, портфель представляет собой определенный набор из корпоративных акций, облигаций с различной степенью обеспечения и риска, а также бумаг с фиксированным доходом, гарантированным государством, то есть с минимальным риском потерь по основной сумме и текущим поступлениям.

Основная задача портфельного инвестирования – улучшить условия инвестирования, придав совокупности ценных бумаг такие инвестиционные характеристики, которые недостижимы с позиции отдельно взятой ценной бумаги, и возможны только при их комбинации.

Целью работы является исследование и анализ двух подходов к управлению фондовым портфелем при разных экономических условиях и сравнение полученных результатов. Первый подход – использование классических вероятностных методов, был разработана в середине 60-х годов У. Шарпом и Дж. Линтерном. Второй – основанный на применении теории нечетких множеств.

В результате исследования статистических данных, взятых с Нью-Йоркской фондовой биржи за 2007–2009 года, построены оптимальные портфели на примере 5-и компонент. Для оптимизация портфеля применялись указанные подходы в условиях стабильной экономики и в условия экономического кризиса. Проведен сравнительный анализ результатов, выведен оптимальный метод.

В целом модели инвестиционного портфеля являются открытыми системами и соответственно могут дополняться и корректироваться при изменениях условий на финансовом рынке. Модель инвестиционного портфеля позволяет получить аналитический материал, необходимый для принятия оптимального решения в процессе инвестиционной деятельности. Получение математической оценки состояния портфеля на разных этапах инвестирования при учете влияния различных факторов делает возможным непрерывно управлять структурой портфеля на каждом этапе принятия решения, т.е. по сути, управлять рисками.

Список литературы

1. Шведов А.С. Теория эффективных портфелей ценных бумаг.: Учебное пособие. М: Государственный университет высшая школа экономики, 1999.
2. А. Н. Буренин Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учебное пособие – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания,1998. – 352 с.
3. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. С.-П., 2002.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Смольянов В.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Повнота даних при створенні автоматизованих скорингових систем

Зростання конкуренції у фінансовій сфері змушує банки та інші фінансові організації приймати кредитні рішення якомога скоріше, зменшуючи при цьому кількість проблемних клієнтів. Існує два основні методи оцінки ризику кредитування, які можуть застосовуватись як окремо, так і одночасно : висновки кредитних експертів і автоматизовані скорингові системи (скоринг).

Скоринг являє собою математичну (статичну) модель, за допомогою якої, на основі кредитної історії "колишніх" клієнтів, банк визначає ймовірність того, що потенційний позичальник поверне кредит вчасно. При цьому дані для аналізу можуть бути взяті з анкети, заповненої клієнтом, інформації з кредитного бюро або інформації щодо платежів (якщо позичальник вже є клієнтом банку). Складність полягає у виборі тих характеристик, які слід включити у результуючу модель і які вагові коефіцієнти потрібно їм присвоїти.

При побудові скорингових моделей велику роль відіграє база данних, на якій розробляється скоринг (статистична вибірка) – чим краще вона відображає всіх людей(всю популяцію), що звертаються за кредитом, тим краще наша модель розділятиме клієнтів на "хороших" і "поганих". Але вибірка для побудови може бути сформована лише з тих клієнтів, яким ми видали кредит. Тобто ті клієнти яким було відмовлено у кредитуванні (rejected) не враховуються при побудові скорингових карт, а отже, ми не можемо змоделювати реальну картину всіх хто бажає взяти кредит. В загальному випадку rejected поводять себе гірше ніж прийняті клієнти, але так само як серед прийнятих є "погані" клієнти, так і серед rejected є "хороші" клієнти, яким ми відмовили. У 60-х роках ця проблема була найбільшою головоломкою у розробці скорингових карт, але й зараз дуже незначна кількість банків знайшла шляхи до її подолання, і дослідження цієї проблеми є одним з найактуальніших напрямків діяльності банків у цій сфері.

Для подолання цієї проблеми існує декілька методик врахування у вибірці тих клієнтів, яким було відмовлено. Найбільш поширеними з них є: Random supplementation, Augmentation (reweighting), Extrapolation.

Random supplementation. Для того аби мати правдиву вибірку, банки видають кредит частині тих клієнтів, яким раніше вони б відмовили. А потім на цій вибірці будують скоринг. Недоліком є можливі великі втрати, перевагою - правдива вибірка.

Augmentation (reweighting). Кожному прийнятому клієнту присвоюється ваговий коефіцієнт і потім будується скоринг на цій вибірці, враховуючи вагові коефіцієнти. Спочатку будується скоринг на основі прийнятих клієнтів, потім відмовленим клієнтам присвоюються бали і всі клієнти розбиваються на групи по балам.

Extrapolation. Безпосередньо при побудові скорингу використовуються і прийняті заявки і відхилені, з гіпотезами щодо їхнього розподілу, використовуючи при цьому заздалегідь задане(бажане нами) відношення прийнятих до відхилених заявок.

Література

1. Naeem Siddiqi. Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring. – Hoboken: Wiley-Interscience, 2005. – 208 с.
2. Raymond Anderson. Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation. -Oxford: University Press, 2007. – 731 с.
3. Mays E. Credit Risk Modeling: Design and Application. – New York: AMACOM, 1998. – 257с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Соколов С.А.*[1], *Стокипный А.Л.*[2]**

[1]Харьковский университет Воздушных сил; [2]Восточное региональное управление Государственной пограничной службы Украины

Метод выявления закономерностей в базе данных диагностической информации IP-сети

Актуальные методы диагностирования IP-сети включают в себя многоадресную и одноадресную томографию [0], выявления неисправностей сети на основе вероятностных рассуждений [0], применение экспертных систем и нейросетевые решения [0]. По мнению авторов, перспективным направлением является использование методов Data Mining для выявления закономерностей в работе программных и аппаратных компонентов IP-сети. Основной идеей Data Mining является поиск знаний в больших объемах исходных данных. В нашем случае аналогом такого набора может выступить база данных диагностической информации (БДДИ), которая содержит в определенном виде описание состояния IP-сети на протяжении некоторого временного интервала.

Предлагается формировать БДДИ в соответствии со следующей моделью:

$$M = \left\langle A\left\{ B_i\left\{ D_{ij_i}, \{e_{ij_ik_{ij_i}}\}_{k_{ij_i}}^{K_{ij_i}}\right\}_{j_i=1}^{J_i}\right\}_{i=1}^{I}, T, \Psi\right\rangle,$$

где A – множество источников диагностической информации (ИДИ), $|A| = I$; B_i – множества диагностических параметров ИДИ a_i, $|B_i| = J_i$; D_{ij_i} – множество интервалов, на которые разбита область значений параметра b_{ij_i}, $|D_{ij_i}| = K_{ij_i}$; $e_{ij_ik_{ij_i}}$ – событие, состоящее в принятии параметром b_{ij_i} значения из множества $D_{ij_ik_{ij_i}}$; T – моменты времени генерации событий $e_{ij_ik_{ij_i}}$ (опрос ИДИ и получение значений диагностических параметров); Ψ – упорядоченный набор записей вида $\psi_p = (E_p, p)$; E_p – совокупность событий, сгенерированных в момент времени $p \in T$.

Для выявления закономерностей между значениями диагностических параметров в БДДИ предложен метод, основанный на поиске замкнутых частых наборов в БДДИ. Найденные замкнутые частые наборы дают возможность сформировать ассоциативные правила, которые отображают зависимости между состояниями некоторой службы и значениями определенных диагностических параметров.

Предложенный метод может быть использован в процессе выявления причин неисправного состояния службы IP-сети, позволяет уменьшить общее время локализации неисправности и таким образом повысить доступность отдельной службы и всей IP-сети в целом.

Список литературы

1. Coates, M. Internet Tomography [Текст] / M. Coates, A. Hero, R. Nowak, B. Yu // IEEE Signal Processing Magazine. – 2002, – May.
2. Katzela I. Schemes for fault identification in communication networks [Текст] / I.Katzela, M. Schwartz // IEEE/ACM Transactions on Networking. – 1995, – Vol.3, – С.753–764.
3. Поморова, О.В. Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.13 / О.В.Поморова; [Національний університет "Львівська політехніка"]. – Львів, 2007. – 29с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сопин М.О., Житарюк С.И.
Буковинский университет, г. Черновцы

Индуцированные шумом неравновесные фазовые переходы в финансовой математике

В работе решается задача о банковских сбережениях в условиях флуктуирующего рынка с учетом неуверенной политики, проводимой банком. В качестве модели взято хорошо известное экологам уравнение Ферхюльста-Пирла [1]: $x' = \lambda x - \beta x^2$, где x – величина денежного вклада на данный момент времени, а штрихом обозначена производная по времени. Коэффициент λ обеспечивает положительную связь в системе (процесс роста денежного вклада), а коэффициент β отвечает за отрицательную связь (поиск цели, ограничение величины вклада). Коэффициенты системы зависят от времени случайным образом и трактуются, соответственно, как флуктуации рынка и как степень неуверенности банка в процессе принятия решений. В приближении белого шума нами решалось уравнение Фоккера-Планка [2] для плотности вероятности ожидаемого значения вклада. Изучена динамика индуцированных шумом переходов. В работе введен коэффициент потерь вкладчика и, в частности, показана невозможность (в вероятностном смысле) полного обесценивания денежных вкладов в случае неуверенной политики банка при фиксированном (среднем) росте процента (рис. 1,2).

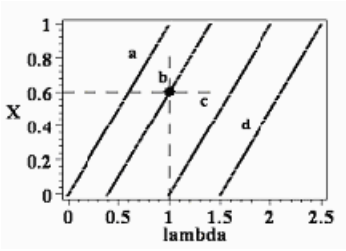


Рис. 1. Зависимость величины денежного вклада от параметра λ для различных интенсивностей шума: $D_\lambda = 0.001$ (a), $D_\lambda = 0.2$ (b), $D_\lambda = 0.5$ (c), $D_\lambda = 0.75$ (d).

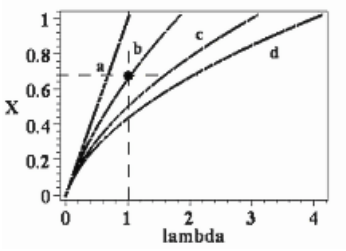


Рис. 2. Зависимость величины денежного вклада от параметра λ для различных интенсивностей шума: $D_\beta = 0.001$ (a), $D_\beta = 0.2$ (b), $D_\beta = 0.5$ (c), $D_\beta = 0.75$ (d).

В данной работе предложен альтернативный подход к анализу классической задачи (см. напр., [3]) финансовой математики. Этот подход опирается на представления теории самоорганизации, широко применяемые в современной экономике в последнее время [4]. Рассматриваемая модель является предельно простой, но при желании может быть и усложнена.

Список литературы

1. Хорстхемке В., Лефевр Р. Индуцированные шумом переходы. – М.: Мир, 1987. – 400с.
2. Risken H. The Fokker-Planck Equation. – Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1989. – 472p.
3. Бочаров П.П., Касимов Ю.Ф. Финансовая математика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 576с.
4. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Щербаков А.В. О проблемах физической экономики. // УФН. – 2002. – Т.172. – №9. – С.1045–1066.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Столбунов В.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Исследование методов автоматической классификации для анализа деятельности торгового предприятия

Задача автоматической классификации сходна с задачей классификации и является её логическим продолжением. Её отличие в том, что классы изучаемого набора данных заранее не предопределены. Синонимами термина "автоматическая классификация" являются "кластеризация", "обучение без учителя" и "таксономия". Кластеризация предназначена для разбиения совокупности объектов на однородные группы (кластеры или классы). Если данные выборки представить как точки в признаковом пространстве, то задача кластеризации сводится к определению "сгущений точек". Цель кластеризации – поиск существующих структур.

Список прикладных областей, где применяется кластеризация, широк: сегментация изображений, маркетинг, борьба с мошенничеством, прогнозирование, типологический анализ, анализ текстов и многие другие. Кластерный анализ находит применение в самых разнообразных научных направлениях: медицина, биология, география, история, филология, археология. На современном этапе кластеризация часто выступает первым шагом при анализе данных. После выделения схожих групп применяются другие методы, для каждой группы строится отдельная модель.

При анализе и прогнозировании экономических явлений исследователь довольно часто сталкивается с многомерностью их описания. Это происходит при решении задач сегментирования рынка, прогнозирования конъюнктуры рынка отдельных товаров, изучения поведения потребителей, анализа продаж и товарных запасов торгового предприятия и многих других проблем. Кластерный анализ является одним из наиболее действенных количественных инструментов такого рода исследований. Он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кроме того, кластерный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования конъюнктуры, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов.

В работе рассмотрены нечёткие методы кластеризации (алгоритм нечёткой самоорганизации c-means и его обобщение в виде алгоритма Густафсона-Кесселя), которые в отличие от чётких методов (например, нейронные сети Кохонена), позволяют одному и тому же объекту принадлежать одновременно нескольким кластерам, но с различной степенью. Нечёткая кластеризация во многих ситуациях более "естественна", чем чёткая, например, для объектов, расположенных на границе кластеров.

Список литературы

1. Jain A.K., Murty M.N., Flynn P.J. Data Clustering: A Review. ACM Computing Surveys, Vol. 31, No. 3, September 1999, p.264–323.
2. Nauck D., Klawonn F. Neuro-Fuzzy Classification initialized by fuzzy clustering. Department of Computer Science, Technical University of Braunschweig. Germany.
3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник – К.: Видавничий Дім "Слово", 2004. – 352 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимощук О.Л., Палиенко Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Разработка методики прогнозирования с учетом сезонной цикличности в маркетинговом исследовании

Большинство экономических процессов обладают сезонной цикличностью: для отдельных показателей существует некоторый эффект в динамике, который повторяется через вполне определенный срок в зависимости от сезона либо других факторов. Этот эффект называют сезонностью. Сезонные воздействия обычно стабильны с учетом распределения во времени, их направления и величины. Сезонный компонент временного ряда включает в себя три основных типа воздействия, обусловленных сезонностью активности: сезонные влияния; влияние операционного дня; влияние дат праздников, передвигающихся по календарю в том или ином году.

Особенно актуальными исследования сезонных колебаний являются для предприятий, продающих сезонные товары. Именно поэтому в число задач маркетинговых исследований входят долгосрочное и краткосрочное прогнозирование. Сезонная вариация некоторых экономических рядов может превышать их общую вариацию. Прогнозы, которые не учитывают сезонную цикличность, могут быть неудовлетворительными.

Методики простого и в то же время адекватного прогнозирования на сегодняшний день освещены в научных материалах в небольшом количестве. Одни просты до такой степени, что моделируют ситуацию крайне далекую от реальной. А другие настолько сложны, что период их применения и сбора необходимой информации значительно превышает установленные сроки. Актуально и необходимо создание методики, которая бы была компромиссом между сложностью и адекватностью.

Независимо от методов решения поставленной задачи, прогнозирование предлагается проводить по следующей схеме.

На первом этапе необходимо определить интервалы и горизонт прогнозирования. Необходимо сформировать временной ряд, длина которого позволяла бы делать прогноз. Но при этом следует помнить, что информация о сезонности, имевшей место много лет назад, может оказаться малозначимой для текущего периода времени, особенно если при этом вносились изменения в концепцию, определения и методологию.

На втором этапе в соответствии с временными и денежными ресурсами осуществляется выбор метода и ПО для реализации прогноза.

Третий этап представляет собой сбор данных и их анализ (тест на сезонность, определение количества и значений возможных всплесков). Необходимо определить влияние той или иной регрессии. Если влияния не приемлемы для ряда - не надо применять регрессоры для этих влияний. Ряд, где слишком много всплесков (больше 10%), может создать проблемы с расчетами. Возможно проведение корректировки всплесков.

На четвертом этапе осуществляется непосредственно прогнозирование в соответствии с выбранным методом.

Последний этап – проверка полученного прогноза на обоснованность и сравнение эффективности. При необходимости осуществляется повторный анализ входных данных и возврат к четвертому этапу.

Предложенная методика позволяет сочетать использование различных методов (таких как X11, X11-ARIMA, X12-ARIMA, STL и др.) и может быть реализована в любом удобном для разработчика программном средстве.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимощук О.Л., Солодовнік Ю.С.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз моделей планування дефіциту в задачах керування запасами

Побудова ефективної системи управління підприємством – одна з пріоритетних задач розвитку компанії. Невід'ємною частиною управління ресурсами підприємства (MRP/ERP-систем) являється модуль логістики, в основу якого мають бути закладені математичні моделі, з допомогою яких можна описати майже всі області логістичної діяльності.

Основні класичні моделі визначення оптимального розміру заказу (формула Уілсона) не допускають виникнення дефіциту товарно-матеріального ресурсу, тобто на початку в ідеальних умовах формування і витрат запасу передбачається безумовне задоволення попиту. Втрати внаслідок дефіцитної ситуації в ідеальних умовах не порівнянні з витратами на зберігання запасів, що часто зустрічається в закупівельній логістиці виробничих структур. Крім того, на багатьох видах виробництва, застої виробництва виключені за технологічними вимогами не залежно від причин їх виникнення, в тому числі із-за дефіциту матеріально-технічних ресурсів.

В певних умовах виробництва значних втрат в умовах дефіцитної ситуації можна уникнути більш ефективними способами – використовуючи математичні моделі планування дефіциту. В роботі наводяться аналіз та порівняння окремих моделей управління та планування дефіциту.

До першого виду моделей належать моделі оптимального розміру запасу. Така методика визначення оптимального розміру заказу в умовах дефіцитної ситуації є ідеологічним продовженням формули Уітсона, але в ній враховані додаткові затрати, зв'язані з дефіцитом чи з ліквідацією дефіцитної ситуації. Відмінною особливістю даної моделі з математичної точки зору, являється необхідність визначення двох невідомих параметрів: розмір заказу і максимального рівня наявного запасу, або максимально допустимого рівня дефіциту. Затрати на формування запасу і його зберігання визначаються аналогічно з класичною моделлю EOQ. Втрати від дефіциту матеріального ресурсу обчислюються як додаткові затрати від допущення середнього дефіциту на протязі часу дефіцитної ситуації. Всі параметри моделі управління запасами в умовах, що допускає дефіцит, можуть бути зведені до класичної моделі EOQ з врахуванням відповідних поправочних коефіцієнтів.

Більш складні, з математичної точки зору, ситуації зі запланованим дефіцитом передбачають можливість нехтування вимог споживачів, тобто пред'явлений попит не враховується, і планування дефіциту в умовах, коли втрати від дефіциту не залежать від часу. Такі господарські ситуації в більшій степені відповідають практиці роздрібної торгівлі, але їх моделі не завжди мають строгий математичний розв'язок.

При великій кількості операцій, коли працюють закони статистики застосовуємо метод, який полягає у визначенні оптимальної ймовірності збитків внаслідок дефіциту запасів, тобто ймовірність, при якій сума збитків від простою й витрат на зберігання страхового запасу мінімальна. Практика показує, що припущення про нормальний розподіл випадкових величин (потреби в запасах, часі виконання замовлення) дає найкращі результати при моделюванні керування запасами.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимощук О.Л., Столяров А.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Подход к моделированию аспектов человеческого поведения с помощью когнитивных социальных агентов

В настоящее время область науки, занимающаяся исследованиями и созданием агентов, довольно молода и разрозненна. Можно выделить несколько условных направлений развития, таких как распределённое решение задач (мультиагентные системы), построение эмерджентного интеллекта, интеграция разрозненных методов искусственного интеллекта (ИИ) в единой сущности, моделирование сложных систем различной природы.

В данной работе рассматривается подход к моделированию поведения человека. При этом, понимая всю сложность задачи, было решено несколько ограничить направления исследований и сосредоточиться на создании фундамента для дальнейшего развития модели.

Основной задачей работы является создание базовой инфраструктуры (framework) когнитивного социального агента, позволяющей моделировать процессы эмоциональных реакций, запоминания, научения и проактивной деятельности человека.

Будем называть когнитивным социальным агентом (КСА) единую сущность (в данном случае компьютерную модель), которая, помещённая во внешнюю среду, способна взаимодействовать с ней, совершая действия, направленные на достижение определённых целей, проявляя при этом свойства реактивности, проактивности и социальности.

В качестве теоретической базы для разработки модели взяты подходы когнитивной психологии, которые, в отличие от бихевиоризма, рассматривают не только пары стимул-реакция, но и внутренние процессы, протекающие в человеческом разуме. Теоретическим подспорьем для моделирования эмоций и их связи с другими когнитивными процессами служит теория дифференциальных эмоций, развитая К. Изардом.

Основу модели составляют так называемые гибридные сети, которые частично обладают свойствами семантических сетей, а частично нейронных сетей. Такого рода сети позволяют оперировать образами внешнего мира подобно семантическим сетям и в то же время обладают возможностями распространения активации, свойственными нейросетям.

Внутреннее представление мира агентом базируется на паттернах. Паттерн представляет собой развитие идеи фрейма Марвина Мински, и состоит из связанных между собой константных образов и инвариантов образов (образов-заполнителей, которые заменяются реальными образами). Когда все инварианты образов некоторого паттерна замещаются конкретными образами, создаётся так называемая реализация паттерна.

Абстрактно последовательность обработки информации и деятельности КСА можно представить в виде серии преобразований: 1) $S \rightarrow P$ (из множества состояний внешней среды в множество восприятия), 2) $P \rightarrow I$ (из множества восприятия в множество внутренних состояний), 3) $I \rightarrow A$ (из множества внутренних состояний в множество действий).

Преобразование 1) относится к преобразованию данных от органов чувств во внутренние образы и не рассматривается в данной работе. Вместо этого цикл обработки информации начинается с преобразования 2), на вход которому подаётся репрезентация текущего состояния окружающей среды в виде сети образов. После завершения обработки входящей репрезентации у КСА активируются нужные образы, паттерны и реализации паттернов, включая изменение эмоционального состояния. Эти активированные части сети являются входными данными для этапа 3), на котором происходит обработка активированной информации и выбор действий.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тітова В.Ю.
Хмельницький національний університет

Організація взаємодії зовнішніх та внутрішніх баз даних інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень для оперативно-чергових служб

Оперативний черговий (ОЧ) оперативно-чергової служби (ОЧС) управління Міністерства внутрішніх справ (УМВС) за своїми функціональними обов'язками є особою, що приймає рішення по охороні суспільного порядку і боротьбі зі злочинністю. Його робота полягає в прийнятті сигналів про виникнення ситуації, попередній оцінці ситуації, визначенні сценарію своєї подальшої поведінки та, при необхідності, оповіщенні оперативного та керівного складу УМВС.

На сьогоднішній день прийняття рішень оперативними черговими, в основному, базується на їх досвіді та інтуїції. Тому виникла необхідність забезпечення ОЧ інтелектуальної підтримки прийняття рішень за рахунок створення системи підтримки прийняття рішень для оперативно-чергових служб (СППР ОЧС), яка б надавала йому допомогу при вирішенні усіх поставлених перед ним задач.

Після надходження первинної інформації про виникнення ситуації, ОЧ має доповнити її необхідними для подальшої роботи даними. Для цього він повинен опрацювати інформацію, накопичену в УМВС за відомими типами ситуацій, можливими рішеннями ситуацій, наслідками впровадження цих рішень, місцезнаходженням патрулів та стаціонарних постів, особами, речами, автотранспортом, паспортами, тощо, та інформацію з інших державних органів: телефонної служби, адресної служби і т.д.

На основі вищевказаного можна зробити висновок, що СППР ОЧС буде мати два різних типа джерел даних: зовнішні (адреса місця проживання, номер телефону і т.д.) та внутрішні (місцезнаходження патрулів, класифікація можливих ситуації, можливі рішення ситуації і т.д.).

Організацію взаємодії між зовнішніми та внутрішніми джерелами даних СППР ОЧС наведено на рис. 1.

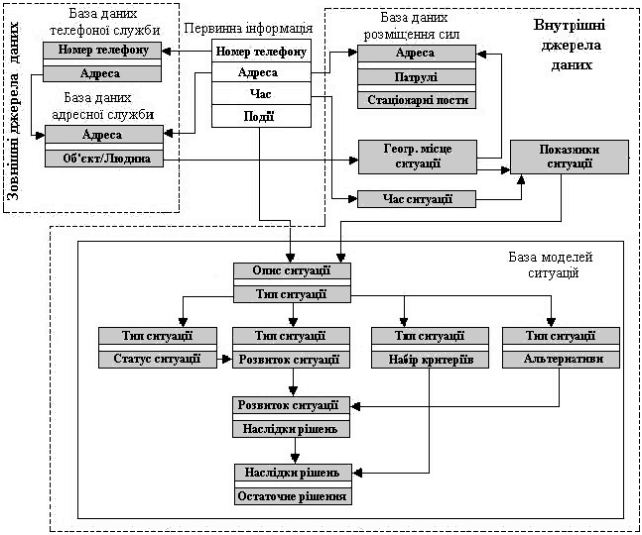


Рис. 1. Логічна організація взаємодії зовнішніх та внутрішніх баз даних СППР ОЧС

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ткаченко І.В.
НТУУ "КПІ"

Безробіття як фактор економічної кризи

У сучасних умовах економічної ситуації у всьому світі криза набуває дедалі більше обертів і Україна не є винятком. Доцільно проаналізувати ряд чинників, що впливають на динаміку зміни економічних складових. Однією важливою та невід'ємною складовою кризи є фактор безробіття. Отже, в умовах загострення фінансової світової кризи виникає питання дослідити вплив факторів глобалізації на рівень безробіття та визначити їх характер взаємозв'язку.

На підставі даних Держкомстату України, наведених у таблиці 1 було проведено кореляційно-регресійний аналіз основних економічних показників за період з 2004 по 2008 рр. та побудована економетрична модель, факторами якої є безробіття (y), інфляція (x_1), зовнішня міграція (x_2) та середньомісячна заробітна плата (x_3).

Табл. 1. Динаміка зміни показників рівня безробіття, рівня інфляції, зовнішньої міграції та середньомісячної заробітної плати в Україні за період 2005–2008 рр. [1]

Період	y	x_1	x_2	x_3
2005	1549,7	113,5	2719	764,28
2006	1418,4	109,1	6484	1004,06
2007	1385	112,8	9537	1288
2008	1353,6	125,2	9865	1773
Sum	5706,7	460,6	28605	4829,34
Average	1426,675	115,15	7151,25	1207,335

Розроблено економетричну модель, яка має вигляд:

$$Y^* = -4,22 + 1,3x_1 - 0,57x_2 - 2,44x_3.$$

Результати дослідження показали, що коефіцієнти регресії ($a_1 = 1,3$; $a_2 = 0,57$; $a_3 = 2,44$) у даному випадку є показниками впливу питомої ваги незалежних змінних (чинників) на фактор безробіття, в припущенні, що інші фактори не враховуються. Тобто їх оцінка показує на скільки відсотків в середньому зміниться рівень безробіття, якщо значення пояснювальних змінних зміниться на 1%. З моделі видно, що найбільший вплив на характер безробіття має такий чинник, як середньомісячна заробітна плата, що можна пояснити тим, що у 1958 році новозеландський економіст А. Філіпс опублікував статтю про взаємозв'язок заробітної платні та рівнем безробіття, в якій було показано, що при зростанні заробітної платні рівень безробіття залишався малим і навпаки при зростанні рівня безробіття темпи росту заробітної платні знижувалися.

Література

1. www.ukrstat.gov.ua

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ткаченко С.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Метод прогнозирования с показателем определенности

Индуктивные методы прогнозирования (такие как нечеткий метод группового учета аргументов (НМГУА) или нейронные сети (НС)) не приспособлены для обучения на больших выборках. Как правило для построения модели НМГУА берутся последние N точек имеющихся фактических данных, где N – экспериментально установленный размер окна, дающий в результате аппроксимации наиболее адекватную для прогнозирования модель. В случае превышения N, структура получаемых моделей резко усложняется и ошибка прогноза также быстро возрастает. Таким образом упомянутые методы не способны использовать для обучения всю предысторию временного ряда, и большая часть накопленных знаний не используется. Та же проблема существует и с нейронными сетями, в которых с определенного момента предыдущие знания начинают вытесняться новыми поступающими фактами (эффект забывания).

Метод прогнозирования с показателем определенности (МППО) предлагает способ снять перечисленные ограничения и использовать предысторию для улучшения прогнозирующих характеристик базового метода (НМГУА, НС и т.д.), а также дополнительно предоставляет качественную априорную оценку рассчитанному прогнозу. В основу метода положено 3 принципа: скользящего окна, образной памяти, суперпозиции.

Принцип скользящего окна позволяет базовому методу обучаться на выборках оптимальной для него длины. За $T - W$ итераций (где T – длина обучающей выборки; W – размер окна, $T > W$) обрабатывается вся выборка. В результате получается некоторое множество N построенных с помощью базового метода интервальных моделей, причем $0 < N \leqslant T - W$. Полученные модели можно рассматривать как шаблоны поведения временного ряда на отдельных его участках (образы). При прогнозировании делается попытка найти в памяти аналогии с поведением временного ряда на последнем временным отрезке (окне), непосредственно предшествующем прогнозируемой точке. Полученное множество моделей, способных аппроксимировать последнее окно в рамках заданной погрешности, составляют множество альтернатив A. Прогнозное значение рассчитывается как взвешенная линейная комбинация прогнозов по моделям из множества A.

МППО был применен в задаче построения формальной модели торговой стратегии на рынке FOREX. Расчеты эффективности полученной модели показали значительное преимущество МППО по сравнению с базовым методом НМГУА, который проигрывает по средней ошибке прогноза и не дает качественных оценок сделанного прогноза.

Список литературы

1. Ткаченко С.В. Метод прогнозирования с показателем определенности //Системные исследования и прогрессивные технологии. – 2007. – № 2. – С. 131–141.
2. Зайченко Ю.П., Кебкал О.Г., Крачковский В.Ф. Нечеткий метод группового учета аргументов и его применение в задачах прогнозирования макроэкономических показателей //Научные вести НТУУ КПИ, №2, 2000г., с. 18–26.
3. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – Москва: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Торовець Т.А.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінювання часової структури станів позичальників банку

В умовах зростання світової фінансової кризи актуальним стає питання точної оцінки необхідного розміру резервів банку кожного звітного періоду.

Існуючі розробки висвітлюють питання кредитної міграції позичальників іпотеки [2]. Проте аналогічний матапарат може бути застосований для будь-яких споживацьких кредитів. Це дозволить розробити програмне забезпечення для оцінки об'ємів необхідних резервів.

Рівень заборгованості конкретного позичальника фіксується щомісяця. Відповідно до кількості днів прострочених виплат, позичальник може перебувати в одному з семи станів: "0", "1–30", "31–60", "61–90", "91–120", "банкрут" (при заборгованості більше 120 днів борг списується), "виплачено". Це дозволяє сформувати матрицю перехідних ймовірностей P для одного звітного періоду (для даного випадку-одного місяця):

	"0"	"1–30"	"31–60"	"61–90"	"91–120"	"банкрут"	"виплачено"
"0"	p_{11}	p_{12}	0	0	0	0	p_{17}
"1–30"	p_{21}	p_{22}	p_{23}	0	0	0	p_{27}
"61–90"	p_{31}	p_{32}	p_{33}	p_{34}	0	0	p_{37}
"91–120"	p_{41}	p_{42}	p_{43}	p_{44}	p_{45}	p_{46}	p_{47}
"банкрут"	0	0	0	0	0	1	0
"виплачено"	0	0	0	0	0	0	1

Тут p_{ij} – ймовірність переходу позичальника зі стану "i" у стан "j". Вважаємо, що стан банкрутства і стан "виплачено" – поглинаючий.

Дана матриця може бути визначена на основі статистичної інформації, відповідно до кредитної історії, наявної в банку. Якщо процес переходу кредитної міграції позичальників є стаціонарним і марківським, можемо обчислити матрицю перехідних ймовірностей для n періодів спостереження:

$$P^{(n)} = P^n.$$

Маючи матрицю перехідних ймовірностей,можемо прогнозувати кількість банкрутів протягом потрібної кількості звітних періодів. Це дозволить адекватно обраховувати необхідний рівень резервів банку.

Література

1. Financial Risk Manager Handbook, Second Edition/ P. Jorion. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.,2003. – 733 p.
2. Matthew T. Jones Estimating Markov Transition Matrices Using Proportions Data: An Application to Credit Risk. – International Monetary Fund, 2005. – WP/05/219. – 25p.
3. The Professional Risk Managers' Handbook. A Comprehensive Guide to Current Theory and Best Practices: The Official Handbook for the PRM Certification/ Ed. By C. Alexander, E. Sheedy. – PRMIA Professional Risk Manager, 2004. – 1360 p.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Трикур Т.В.
УНК "ИПСА" НТУУ КПИ

Построение модели Collection Scoring на базе нейросетевых технологий

В последние годы на постсоветском пространстве наблюдался бум кредитования. Банки выдавали кредиты, не особо беспокоясь о качестве кредитного портфеля, надеясь на рост доходов клиентской базы и улучшение показателей за счет увеличения объемов портфеля. Но вследствие финансового кризиса с октября 2008-го доходы клиентской базы сильно сократились, выдача практически прекратилась и, как следствие, резко выросли темпы роста портфеля проблемной задолженности. И перед банками остро встает вопрос работы с неплательщиками. Одним из самых перспективных методов увеличения процента возврата, на мой взгляд, является Collection Scoring.

Кредитный скоринг представляет собой математическую или статистическую модель, с помощью которой на основе кредитной истории "прошлых" клиентов банк пытается определить склонность клиента к возврату долга.[1] Кредитный скоринг бывает аппликационный или поведенческий. Collection Scoring относится ко второму типу.

Перед системой Collection Scoring можно ставить три разные задачи:

Первая – предсказать вероятность возврата, как правило, хотя бы части долга, в течение какого-то разумного срока (например, год). Это позволит нацелить наиболее опытных коллекторов на тех клиентов, у которых вероятность возврата больше, увеличив тем самым отдачу коллекторского отдела в целом. Традиционные модели (линейная регрессия, логистическая регрессия, система на основе решающих правил или их комбинация) тут вполне подходят.

Вторая задача – предсказать, сколько именно удастся собрать в долгосрочной перспективе. Это нужно при принятии решения – оставлять долг висеть на балансе и продолжать с ним работать своими силами, или продать третьему лицу – коллекторскому агенству (и почём).

Третья задача – определить, каким именно методом собирать.

Из-за особенностей задач 2 и 3 (не разбиение на "хороший – плохой", а более детальная классификация) логистическая регрессия, хорошо зарекомендовавшая себя в аппликационном скоринге, уже неприменима к такому классу задач.

Проанализировав поставленные задачи, мы пришли к выводу, что наилучшим образом нам подойдут нейронные сети.

Из всего спектра возможных сетей, очевидно лучше всего подходят сети Хопфилда, поскольку такие сети позволяют реализовать самообучение и ассоциативную память. А применение алгоритма забывания позволит продлить эффективную работу системы на 2–3 месяца (25%).

Список литературы

1. Элизабет Мэйз Нейронные Руководство по кредитному скорингу / Пер. с английского И.М. Тикота, Минск: Гревцов Паблишер,2008. – 464с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Трофименко Д.В., Давыденко В.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование разреженных матриц для байесовских сетей доверия

Аннотация. Предлагается использовать разряженные матрицы для задания таблиц условных вероятностей в дискретных байесовских сетях доверия.

Вступление. В последние годы байесовские сети приобретают все большую популярность. Экспертные системы на основе байесовских сетей применяются в различных отраслях, таких как медицина, финансы, мультимедиа и др. Принятие решения в таких сложных областях требует учета большого количества параметров, что делает данные экспертные системы требовательными к ресурсам, в частности – оперативной памяти.

Постановка задачи. Для уменьшения объема задействованной ОЗУ необходимо оптимизировать хранение данных.

Решение задачи. В БСД наиболее громоздкими являются таблицы условных вероятностей, которые очень часто содержат большое количество нулевых элементов. Поэтому целесообразно использовать разряженные матрицы для их хранения.

Разреженная матрица. Разреженная матрица – это матрица с преимущественно нулевыми элементами. Нет смысла хранить нулевые элементы, поэтому целесообразно хранить лишь элементы отличные от нуля. Но обработка матриц в таком виде требует специфических алгоритмов, что увеличивает время работы с ними. Разреженные матрицы могут хранится в виде списков, деревьев, массивов индекс-значение.

В Таблице 1 представлены результаты экспериментов, которые были произведены на разработанном программном обеспечении. Разряженные матрицы представлялись в виде массива индекс-значение. Структура сети имеет вид "тупой" БСД, то есть одна вершина наследник, а все остальные – ее родители. Каждая вершина имеет 2 состояния. Процент наполненности матриц – 5%.

Таблица 1. Объем задействованной ОЗУ при различном количестве вершин

	Объем задействованной ОЗУ		
Количество вершин	10	20	25
Обыкновенный вид матрицы	0,12 мб	8 мб	300 мб
Разряженный вид матрицы	0,10 мб	3 мб	26 мб

Выводы. Применение методов сжатия разряженных матриц значительно уменьшило объем задействованной ОЗУ, особенно это заметно при большом количестве вершин.

Список литературы

1. Тьюарсон Р. Рареженные матрицы. – М.:Мир, 1977. – 172.
2. Тулупьев А. Л. Байесовские сети: логико-вероятный поход. – М.:Наука, 2006. – 623.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Угрюмова Е.М., Трончук А.А., Афанасьевская В.Е.
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"

Компьютерная система поддержки принятия решений при формировании облика элементов технических систем "Concept_Pro"

Рассматривается задача модификации, постановка которой следующая: известны данные о технической системе, представленные в формализованном виде (описание объекта исследования, общие характеристики и свойства сложной технической системы; структура сложной технической системы), известны сведения о критериях качества проектных решений. Требуется определить оптимальные значения параметров конструкции функциональных элементов для реализации желаемых критериев качества модифицированной сложной технической системы из условия рационального компромисса заданных требований.

Для решения предложенной задачи была разработана интерактивная компьютерная система "Concept_Pro", которая предназначена для поддержки принятия решений при формировании облика элементов технических систем. Компьютерная система "Concept_Pro" реализует следующие функции:

- подготовку входных данных. В программную среду включены методы предварительного нормирования входных данных и критериев качества. В качестве исходных данных используются множества конструктивных и режимных параметров, управляющих переменных, критериев качества, которые в совокупности характеризуют множество альтернатив;
- построение формальных математических моделей (ФММ) рассматриваемых процессов. В программную среду включены методы аппроксимации векторных функций векторных переменных на основе применения обучаемых искусственных нейронных сетей (ИНС). Для построения ФММ используются однонаправленные многослойные и радиально-базисные ИНС. Обучение рассматриваемых ИНС осуществляется на основе метода стохастической аппроксимации с регуляризацией;
- решение задач модификации. В программную среду включены средства представления ФММ на основе использования обученных ИНС, эволюционные методы с регуляризацией решения задач модификации. Таким образом могут быть найдены управляющие переменные, соответствующие желаемым критериям качества рассматриваемой технической системы.

Компьютерная система "Concept_Pro" является инструментом, позволяющим в интерактивном режиме на основе данных об аналогах решать задачи концептуального проектирования – выбора основных параметров элементов технических систем, обеспечивающих желаемые критерии качества. Данная система ориентирована на широкий круг пользователей, работающих над проблемами совершенствования технических систем.

Список литературы

1. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
2. Рутковская Д, Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.
3. Угрюмова Е.М., Волков С.Г., Угрюмов М.Л. Совершенствование сложных технических систем методом обратных задач // Авиационно-космическая техника и технология. – 2006. – № 1 (27). – С. 91–95.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фролова Г.О., Сіроджа І.Б.
Національний аерокосмічний університет ім. Н.Є. Жуковського "ХАІ"

Застосування квантового методу для створення системи прийняття рішень у технологічній підготовці виробництва приладобудівельного підприємства

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) є одним з найважливіших етапів життєвого циклу виробів [1], рівень ТПВ визначає конкурентоспроможність виробу і підприємства в цілому. Професійні знання технологів є базисом для прийняття технологічних рішень. Таким чином, знання – це надбання підприємства, яке повинне накопичуватися, оброблятися і розповсюджуватися. Отже виникає необхідність використання в ТПВ разом з традиційними засобами автоматизації методів штучного інтелекту. Виходячи з цього, і досі актуальна задача створення систем підтримки прийняття рішень (СППР) при ТПП за допомогою використання інформаційних технологій, орієнтованих на знання [1,2]. Розробка СППР натрапляє на суттєві труднощі, перелічимо деякі з них [2].

1. Технолог не завжди може повідомити загальні абстрактні правила, якими він керується, вирішуючи ту або іншу виробничу задачу, тому що його вміння найчастіше зберігаються на підсвідомому рівні.
2. При розробці ТПВ є велика кількість можливих практичних ситуацій, аналіз яких виявляє вміння людини.
3. Технологи, що беруть участь в створенні бази технологічних знань для СППР, коли передають свої знання і уміння неминуче помиляються.

Вказані проблеми можуть бути вирішені за допомогою методу різнорівневих алгоритмічних квантів знань (РАКЗ-метод), який запропоновано професором І.Б. Сіроджа. У РАКЗ-методі [3] реалізована строга формалізація використовуваних знань в класі М змістовних алгоритмічних структур різних рівнів складності (0-й рівень – число, символ; 1-й рівень – вектор; 2-й рівень – матриця) [3]. Клас М складають усі РАКЗ-моделі, які утворюються алгоритмічно з термінальних структур за допомогою операторів суперпозиції та конкатенації. Завдяки такій структуризації, кванти знань як порції інформації представляються РАКЗ-моделями в предикатно-аналітичній і векторно-матричній формі. Це забезпечує машинне маніпулювання знаннями засобами алгебри кінцевих предикатів [3] і алгоритмічних операторів індуктивного виводу [3] (для синтезу бази знань при навчанні), а також дедуктивного виведення квантів знань (для прийняття рішень).

Квантовий підхід відкриває шляхи до структуризації проблеми представлення технологічних знань, точної імітації думок експерта-технолога та є засобом подолання суттєвих труднощів при проектувані СППР в ТПВ.

Література

1. Яблочников Е.И. Современные информационные технологии в ТПП приборостроительного предприятия / Е.И. Яблочников // Фундаментальные и прикладные исследования информационных систем и технологий: науч. техн. вестник – ГОУ ВПО "СПбГУ ИТМО"., 2006 – Вып. 30. – С.3–8.
2. Люгер Джордж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – 4-е изд.: пер. с англ. / Джордж. Ф. Люгер. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 864 с.
3. Сироджа И.Б. Модифицированный метод инженерии квантов знаний для принятия идентификационных решений в условиях α-неопределенности / И.Б. Сироджа, Л.А. Гордиенко // Открытые информационные компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. трудов. – Х.: ХАИ, 2004. – Вып. 24. – С. 231–241.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Христенко Е.М.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Нейросеть Кохонена в системах прогнозирования валютных рынков

Нейросетевая методология все чаще применяется в практике управления и принятия решений, в том числе в финансовой и торговой сферах. Лежащая в ее основе теория нелинейных адаптивных систем доказала свою полезность при выработке прогнозов в целом ряде отраслей экономики и финансов. Сегодня огромное количество ученых работают в области разработки методов прогнозирования финансовых рынков. И подходы, основанные на нейросетях, становятся все более популярными, поскольку они позволяют сделать систему прогнозирования самообучающейся. Это очень важно для трудноформализуемых задач. В данной работе рассмотривается применение нейросети Кохонена в прогнозировании валютного рынка.

Нейронные сети Кохонена – это класс нейронных сетей, основным элементом которой является слой, состоящий из линейных адаптивных сумматоров [1,2]. Как правило, выходные сигналы слоя Кохонена обрабатываются по такому правилу: самый сильный сигнал превращается в единичный, все остальные обнуляются (рис. 1).

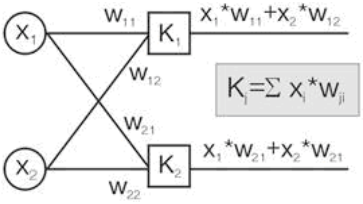


Рис. 1. Нейроны сети Кохонена

В работе рассматриваются несколько методов выбора начальных весов нейронов:

- рандомизация;
- инициализация примерами;
- линейная инициализация;
- метод выпуклой комбинации.

Исследования показывают, что эти методы не дают существенно различающихся результатов, но все-таки наилучшую точность дает метод выпуклой комбинации. Дальнейшее исследование будет направлено на применение сети данного типа к реальным данным.

Список литературы

1. Бэстенс Д.-Э., Ван ден Берг В.-М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях. – М.: ТВП, 1997. – XX. – 236 с.
2. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс, М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1104 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Цимбал О.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки

Планування дій у системі керування маніпуляційним роботом

Побудова систем керування роботами має складну ієрархічну структуру, на нижньому рівні якої знаходиться виконавча (маніпуляційна) система робота, на верхньому – система підтримки та прийняття рішень, що виконує планування дій виконавчої системи.

Найбільш популярною розробкою у галузі систем планування є STRIPS (Stanford Research Institute Problem Solver), що з самого початку розглядалася у якості системи планування завдань інтелектуальних роботів [1].

Проблемне середовище системи планування зазвичай містить модель світу (база даних системи), набір операторних схем та мету (набір цілей) системи. Операторні схеми системи планування фактично представляють описи дій, що можуть виконуватися в межах описаної моделі світу. Для маніпуляційного робота такими бути дії: взяти (повернути) об'єкт, розмістити об'єкт у точці (X, Y, Z), змінити місцями об'єкти A і B тощо.

Операторна схема містить в собі:

1) твердження події, яку забезпечує схема;
2) тест виконання – перевірка відсутності реалізації цільового факту;
3) тест валідності – перевірка придатності операторної схеми для забезпечення мети;
4) список передумов – постановка (і виконання) умов, що передують виконанню дії операторної схеми;
5) список видалення – видалення подій, що застаріють на момент виконання схеми;
6) список додавання – додавання подій, що вносяться операторною схемою.

З точки зору баз знань операторна схема подібного типу відповідає фреймовій моделі подання знань і, фактично є фреймом-сценарієм. Особливістю фрейма-сценарія є визначеність послідовності виконання такого фрейму як набору полів фрейму – слотів, у тому числі із приєднаними функціями [2].

Мету системи формулюють у вигляду бажаного факту, до якого система має перейти і що подається вхідним параметром у систему планування (предикат *plan*), наприклад:

```
plan (arm_robot (object 1, now)). // мета - взяття рукою робота об'єкта object 1.
```

Іншим аспектом розвитку системи планування є її адаптивність, що має відображати здатність системи прийняття рішень функціонувати в умовах зміни робочого простору робота. Адаптивний варіант системи планування має відповідати додатковим вимогам:

1) зміна характеру і змісту підзадач;
2) зміна послідовності розв'язання задачі;
3) відмова від виконання окремих підзадач сгенерованої вирішувачем;
4) повернення до попередніх станів із урахуванням наслідків прийнятих рішень;
5) переформулювання загальної мети вирішувача або окремих підцілей.

Отримані в ході прийняття рішень результати можуть демонструватися за допомогою дво- або тривимірного комп'ютерного моделювання та після відповідного тестування виконуватись роботом. Розглянута система планування дій реалізується у вигляді Prolog (або C++) програми і застосовується у системі керування промисловим роботом РМ-01.

Література

1. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: "Вильямс", 2003. – 894 с.
2. Цимбал О.М. Розробка адаптивного вирішувача інтелектуального робота / Восточно-Европейский журнал передовых технологий, Харьков, 2008, № 6/2 (36), С. 35–39.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Черниш Л.Д.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Використання методології VAR в умовах фінансового ринку України

Ефективність фінансової установи вирішальним чином залежить від правильності й обґрунтованості прийняття рішень на всіх рівнях діяльності, незалежно від форм власності, що у свою чергу не можливе без урахування ризиків. Для управління сучасним банком чи будь-яким іншим суб'єктом фінансового ринку потрібно вміти аналізувати ризик, оцінювати його ступінь і не виходити за допустимі межі. Тобто, для ефективної роботи необхідно виявляти ризик, передбачати його, прагнучи знизити до якомога нижчого рівня.

Однією з основних проблем фінансових установ є оцінка ринкових ризиків, які виникають в результаті постійних випадкових змін цін, процентних ставок, курсів обміну валют і т.п. ринкових показників. Звичайно, що існують різноманітні технології для оцінки ризиків, такі, як VAR (Value-at-risk), Capital-at-Risk, Maximum Loss і тому подібних. Найбільшого використання здобула методологія оцінки ризиків VAR, яка дозволяє розрахувати можливі втрати в режимі часу близького до реального. Більш того, моделі оцінки ризиків побудовані на основі застосування методологій типу VAR визначені стандартами міжнародних організацій з банківського нагляду. Побудова моделей оцінки ризиків, що відповідає вимогам таких організацій є однією з умов для виходу і роботи банку на міжнародному фінансовому ринку. Тобто, задача застосування і удосконалення методологій оцінки ризиків в України ставиться досить гостро. Проте український фінансовий ринок в умовах перехідної економіки не є стабільним, таким, що динамічно розвивається і швидко реагує на зміни ринкових показників.

Саме тому основною проблемою для застосування методології VAR є необхідність відновлення щільності розподілу, тому що не завжди (а особливо на українському фінансовому ринку) величини, що аналізуються розподілені нормально. Саме це і потребує застосування більш сильних сучасних статистичних методів, інформаційних технологій – імітаційного моделювання тощо.

Метою роботою є аналіз сучасних методів оцінки ризиків, дослідження особливостей ринкових показників у фінансовому секторі України, і як результат, побудова моделі оцінки ринкових банківських ризиків без урахування обмежень на нормальність розподілу.

У доповіді визначені результати аналізу методів оцінки, результати оцінки ринкових банківських ризиків на основі методів, які не спираються на нормальний закон розподілу даних і враховують особливості фінансового ринку.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чертов О.Р., Пилипюк А.И.
НТУУ "КПИ" ФПМ

Сравнительный анализ методов ограничения раскрытия информации статистических исследований в микрофайлах

Доступ к информации выборочных или сплошных статистических исследований потенциально может рассекретить конфиденциальные факты из жизни респондентов. Например, ряд показателей ("должность") или их совокупность ("возраст", "количество детей") могут в некотором административном или территориальном регионе однозначно выделить конкретного респондента, а значит – и персональную информацию о нем. Однако потребности демографов, аналитиков-экономистов и других специалистов в наличии данных статистических исследований постоянно возрастают. Причем речь идет о данных не одной страны, а о гармонизированной статистической информации различных национальных Институтов статистики. Показателен пример проекта IPUMS-International, содержащего на момент написания тезисов данные о 111 переписях в 35 странах объемом примерно в 263 млн. персональных записей (https://international.ipums.org/international/).

В этой связи возникает актуальная задача ограничения раскрытия статистических данных (Statistic disclosure limitation, SDL), т.е. такого преобразования имеющейся информации, которое бы обеспечило достижение максимально возможного баланса между низким уровнем раскрываемости и малой потерей полезности данных.

Анонимизированные микроданные – это информация об отдельных людях и домохозяйствах, не содержащая в явном виде идентифицирующие их показатели (например, фамилию и имя или домашний адрес). Микрофайл – множество микроданных, сведенных в один файл, содержащий атрибутные записи на каждого из респондентов. Соответствующие атрибуты разделяются на четыре категории: идентификаторы, квазиидентификаторы, выводимые конфиденциальные и выводимые неконфиденциальные.

В докладе будут рассмотрены технические меры обеспечения SDL: сокрытие территориальных признаков, укрупнение секретных кодов, преобразование дат в годы (маскировка ключевых показателей), перестановка данных по районам, изменение порядка записей, применяемые в рамках различных неэквивалентных методов преобразованиях данных.

Методы маскирования. Выделяют пертурбационные (с возмущениями) и непертурбационные. В случаи применения пертурбационных методов, начальное множество данных искажается, но так, чтобы отклонение значений статистических показателей от исходных было минимальным. Непертурбационные методы основаны на принципах утаивания (сокрытия) и обобщения. Утаивание – удаление некоторых данных из первоначального набора. Обобщение - укрупнение гранулярности данных, т.е., например, информация о должности – уже не "Глава райадминистрации", а "один из руководителей местных органов власти".

Метод микроагрегации. Две составляющие метода: распределение (группировка записей по близости значений их атрибутов) и агрегация (расчет, исходя из выбранного оператора агрегации, центра тяжести группы). Однопараметрическая и многопараметрическая микроагрегация.

K-анонимность как инструмент для достижения оптимального соотношения между потерей информативности и риском раскрытия в задаче SDL. Множество удовлетворяет k-анонимности для $k > 1$, если каждой комбинации значений квази-идентификаторов соответствует, по меньшей мере, k записей, использующих эту комбинацию. Например, во Франции выборка населения одного региона не может быть меньше 4000 респондентов, выборочное число для любого идентифицируемого возраста и каждой идентифицируемой страны гражданства должно превышать 100.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Четирбок П.В.
Європейский Університет, Ялтинська Філія

Інваріантність по скалярному критерію розпізнавання образів нейронною мережею

1. Вступ

В даній роботі розглядається питання, як вбудувати інваріанти в структуру нейронної мережі, якщо досліджуваний об'єкт обертається і відповідний чином міняється його образ. Існують три прийоми забезпечення інваріантності нейронної мережі класифікації до подібних трансформацій: структурна інваріантність, інваріантність по навчанню і використовування інваріантних ознак [1]. В роботі розглядається інваріантність по навчанню. Мережа навчається на безлічі прикладів одного і того ж об'єкту, при цьому в кожному прикладі об'єкт подається в дещо зміненому вигляді (наприклад, знімки з різних ракурсів). Якщо кількість таких прикладів достатньо велика і якщо нейронна мережа навчена відрізняти різні точки зору на об'єкт, то ці дані будуть узагальнені і мережа зможе розпізнати ракурси об'єкту, які не використовувалися при навчанні. Проте з технічної точки зору інваріантність по навчанню має два істотні недоліки. По-перше, якщо нейронна мережа була навчена розпізнавати трансформації об'єктів деякого класу, зовсім не обов'язково, що вона володітиме інваріантністю по відношенню до трансформацій об'єктів інших класів. По-друге, таке навчання є дуже затратнім на ресурсі, особливо при великій розмірності простору ознак. Всі ці недоліки знімаються при використовуванні скалярного критерію розпізнавання образів при самонавчанні нейронної мережі відрізняти різні точки зору на об'єкт [2].

2. Висновки

В даній роботі побудована інваріантність по скалярному критерію розпізнавання образів нейронною мережею. Що дозволило зняти два недоліки інваріантності по навчанню. Тобто нейронна мережа може розпізнавати трансформацію об'єктів декількох класів одночасно і навчання її є не затратним на ресурсі.

Література

1. Хайкин С. Нейронные сети. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1104.
2. Рассоха А.А., Четырбок П.В. Скалярный критерий близости в пространстве распознаваемых образов. – Европейский университет. – Ялта, 2007. – 26с. – Укр. – Деп. в ГНТБ.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шаповалова С.И., Шараевский Г.И.
НТУУ "КПИ"

Распознавание режимов работы основного оборудования АЭС

Созданию автоматических средств обеспечения безопасной эксплуатации АЭС посвящено много исследований, однако эта проблема до сих пор актуальна. Особенно в направлении диагностики режимов оборудования. Существующие системы информативного облуживания АЭС: ALLY, SPDS, pwVDN (США); KUS'95, PCSUS (ФРГ), DMS, PODIA (Япония), СКУД (Россия) – являются средствами поддержки принятия решения для оператора на блочном щите управления (БЩУ). Такие системы предоставляют информацию для экспертного анализа, но не дают диагностического заключения.

Использование нейронных сетей для распознавания режимов работы оборудования АЭС, то есть его непосредственной диагностики, обусловлено следующими особенностями этой задачи:

- зашумленность сигналов в результате влияния других работающих механизмов;
- стохастический характер сигналов датчиков от технологических параметров ядерного реактора.

Последнее обусловлено вероятностной природой нейтронных и теплогидравлических процессов в элементах и системах реакторной установки.

Для решения поставленной задачи была создана среда моделирования, состоящая из двух искусственных нейронных сетей – Хэмминга и Кохонена [1]. Этот выбор обусловлен тем, что они охватывают два различных по архитектуре и способу обучения подхода к моделированию нейронных сетей.

Программный комплекс позволяет решить задачи распознавания режимов работы оборудования.

Этапы вывода заключения по режиму работы:

- обработка диагностируемого сигнала (спектральное преобразование) [2];
- построение входного вектора нейронной сети;
- распознавание нейронной сетью.

На основе этого нейрокомпьютерного комплекса были решены следующие задачи автоматического распознавания штатних, аномальних и предаварийных режимов эксплуатации основного оборудования АЭС :

- состояние теплоносителя в реакторе ВВЭР;
- состояние трущихся поверхностей в подшипниковых узлах турбоагрегата К-220/44.

Система моделирования была апробирована в Институте технической теплофизики НАН Украины (отдел высокофорсированного теплообмена). Испытания подтвердили, что в условиях стохастического сигнала и высокого уровня помех (до 50%) обеспечивается 100% надежность корректного распознавания.

Список литературы

1. Шаповалова С.И., Шараевский Г.И. Среда моделирования нейронных сетей для решения задач диагностики оборудования АЭС // Проблеми програмування. Наук. журнал.-№2-3, 2008, с. 675–678.
2. Шаповалова С.И., Шараевский Г.И. Предобработка диагностируемого сигнала для распознавания нейронной сетью// VII международная конференция "Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2007": Киев, 15–18 мая 2007 г.: Сб. тр./Ред.кол.: С.В.Сирота (гл. ред.) и др. К.: Просвіта, 2007, с. 352–357.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шарманский С.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Коинтеграционный анализ финансово-экономических процессов

При изучении финансово-экономических показателей – оценивании соотношений, построении прогнозов и проверке гипотез – исследователи часто используют данные в форме временных рядов. Многие экономические и финансовые временные ряды нестационарны. В отличие от стационарного временного ряда, нестационарный ряд не характеризуется тенденцией возвращаться к своему стационарному значению или некоторому тренду.

Довольно долго, несмотря на то, что макроэкономические временные ряды зачастую являются нестационарными, исследователям были доступны только стандартные методы, разработанные для стационарных данных. В середине 70-х было показано, что оценки соотношений между нестационарными переменными могут порождать бессмысленные результаты, ошибочно указывая на значимые связи между совершенно не связанными переменными.

В 1980-х годах был обнаружен факт, что определенная комбинация двух или более нестационарных рядов может быть стационарной. Экономическая теория часто делает именно такие предсказания: если имеются равновесные соотношения между двумя экономическими переменными, то они могут отклоняться от равновесия в краткосрочном аспекте, но будут стремиться к равновесию в более долгосрочном аспекте. Так возникла концепция понятия коинтеграция.

Все тесты проверки ряда на коинтеграцию можно использовать в случае, когда все нестационарные ряды, для которых строится модель, имеют одинаковый порядок интегрированности (процесс считается интегрированным порядка d (обозначается $I(d)$), если его разность порядка d стационарна).

Две переменные $x(k)$ и $y(k)$ являются коинтегрированными, если они имеют одинаковый порядок интегрированности, а их линейная комбинация

$$[x(k) - \alpha - \beta y(k)] \sim I(0),$$
$$[y(k) - \alpha' - \beta' x(k)] \sim I(0),$$

является стационарным рядом. Данные комбинации отображают существование долгосрочной равновесной связи между переменными $x(k)$ и $y(k)$.

На сегодняшний день проверки стационарности и коинтеграции являются рутинными процедурами, с которых начинается спецификация динамических эконометрических моделей. В данной работе рассмотрены основные аспекты понятия коинтеграция. Также приведены основные методы выявления коинтеграции нестационарных временных рядов, рассмотрены тонкости их применения и произведен их сравнительный анализ.

И в заключение отметим, что коинтеграция является единственным научно обоснованным индикатором для прогноза валютных курсов.

Список литературы

1. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. Том 1. – М.: Мир, 1972. – с. 102–144.
2. Цыплаков А.А. Некоторые эконометрические методы. – Новосибирск: НГУ, 1997. – с. 34–51.
3. Johansen S. Cointegration in the VAR model. – Italy: European University Institute, 1997. – p. 231–254.
4. Copeland L.S. Cointegration Tests with Daily Exchange Rate Data: Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 53, 1991. – p. 185–198.
5. Dolado H., Jenkinson T., Cointegration and Unit Roots: Journal of Economic Surveys, 4, 1990. – p. 243–273.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шев'яков В.О., Гаранжа Д.М., Желдак Т.А.
Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

Програмна підтримка прийняття рішень при виборі маршруту прокатки безшовних труб в умовах "НТЗ-Інтерпайп"

В умовах трубопрокатного цеху № 4 ВАТ "НТЗ-Інтерпайп" для вибору маршруту прокатки використовуються виконані на паперових носіях затверджені таблиці прокатки центральної заводської лабораторії (ЦЗЛ). Кожна з таблиць має свій вид представлення, що у свою чергу ускладнює їх алгоритмізацію та програмну обробку. В якості додаткового джерела інформації можна використовувати ряд теоретичних розрахункових таблиць Інституту розвитку (ІР), що зазвичай не перевірені на практиці.

В даний час істотний вплив на ефективність планування виробничого процесу має вибір, що здійснюється особою, яка приймає рішення (ОПР). Однак, кількість фахівців з високим досвідом є обмеженою, натомість поточний стан виробництва передбачає планування випуску широкого сортаменту продукції у відповідності до різних стандартів. Метою даної роботи є розробка уніфікованої модульної системи підтримки прийняття рішень, що здатна проводити планування виробничої діяльності; вибір оптимального маршруту прокатки; розрахунок кількості необхідного для виробництва продукції у відповідності з обраним маршрутом інструменту; розрахунок та оптимізацію завантаження устаткування, що використовується у виробничому процесі.

У ході розробки СППР було вирішено застосувати модульний підхід. Він дозволяє вирішити загальну проблему через вирішення часткових задач. Модульність також дозволяє по мірі розробки окремих елементів системи проводити апробацію наявних модулів, а в підсумку – досконально опрацювати можливі неоднозначні ситуації, виконувати налагодження системи в ході її роботи. В результаті аналізу покладених на СППР задач, було прийняте рішення про розбиття її на наступні модулі:

– модуль вибору та розрахунку маршруту прокатки;
– модуль розрахунку необхідного інструменту;
– модуль розрахунку завантаження обладнання.

Модуль вибору та розрахунку маршруту прокатки в даній СППР дозволяє також взаємодіяти з архівом, у якому зберігаються розрахункові маршрути, які були запропоновані системою та використані технологами при виконанні попередніх замовлень та перевірені на практиці. Маршрути з архіву мають перевагу перед тими, що тільки пропонуються та розраховані теоретично. Запропонований модуль дозволяє ручну, автоматичну або пакетну (автоматична для декількох замовлень одночасно) обробку.

Розроблена адаптивна модульна система підтримки прийняття рішень з вибору маршруту прокатки в умовах ВАТ "НТЗ-Інтерпайп" здатна обчислити витратний коефіцієнт металу для кожного з обраних користувачем маршрутів прокатки і таким чином обрати найбільш раціональний з цих маршрутів. Однією з умов роботи системи є уніфікація таблиць прокатки, тому використання цієї СППР прискорює процес обробки документів. Система легка в користуванні та налаштуванні до будь-якого виду таблиць прокатки.

При подальшому розвитку такої системи, а також при наявності налагодженого механізму обліку виробів, що знаходяться в незавершеному виробництві (НЗП), можливе підвищення ефективності розробки системи. У даному випадку під підвищенням ефективності розуміється своєчасне використання НЗП та включення його до замовлення. Вдосконалення та перевірка точності роботи програми в умовах підприємства є головною метою наступних досліджень в даній сфері.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шерстюк В.Г., Дёминова Т.Н., Гусев В.Н.
Херсонский национальный технический университет

Использование эволюционных алгоритмов для выбора оптимального маршрута движения и загрузки крупнотоннажных судов

Процесс перевозки грузов крупнотоннажными судами является одним из наиболее важных для транспортной инфраструктуры, и одновременно самым распространенным видом деятельности судоходных компаний. В Украине морскими перевозками грузов широкой номенклатуры занимаются всего семь государственных, арендных и акционерных компаний [1]. Для процесса морских грузоперевозок всегда основной проблемой являлась задача оптимизации маршрутов и загрузки судов с целью наиболее эффективной и безопасной транспортировки крупных тоннажей, то есть обеспечение перевозки с минимальными затратами времени, расходом топлива, при максимальной загрузке судна и с минимальными рисками потери груза.

Сложностями при нахождении оптимального решения в данной задаче является ряд неопределенностей, влияющих на приоритеты выбора конкретного пути для конкретного судна, такие как изменение природных условий, непостоянство характеристик судов, скорости их движения, доступность и сложность загрузки/выгрузки в портах, проходимость водных путей и т.д.

Исходя из значительного влияния факторов неполноты, неточности и неопределенности входных параметров, противоречивости и неполноты в постановке задач оптимизации, существенных ограничений во времени использование известных математических методов не приводит к ожидаемым результатам, в то же время актуальность поиска эффективного решения оптимизационных задач очень высока вследствие высокой цены затрат на морские перевозки.

В настоящее время все более активно в задачах подобной сложности стали применяться наиболее актуальные в данное время математические методы, использующие генетические алгоритмы, которые имеют гибкую структуру и возможность находить наиболее максимально приближенные к верным решения для систем поддержки принятия решений.

Цель данной работы состояла в поиске наиболее эффективного генетического алгоритма для построения максимально корректного (оптимального или квазиоптимального) маршрута движения судна от порта к порту с максимальной загрузкой. Для этого были проанализированы, разработаны и отобраны оптимальные структуры функций скрещивания, позиционирования, отбора и мутации.

Проведенные исследования показали, что при использовании полученных нами функций работа генетических алгоритмов поиска оптимального маршрута становится наиболее эффективной, а система поддержки принятия решений наиболее эффективно решает задачи нахождения оптимального маршрута движения судна и его оптимальной загрузки. Применение данных алгоритмов при планировании грузоперевозок в судоходных компаниях приводит к уменьшению затрат на топливо, уменьшает простои судов в портах и позволяет перевозить максимально возможные тоннажи на судах с низкой пропускной способностью.

Список литературы

1. Подлесный П.И. Эффективность управленческих решений дельнейшего реформирования приватизированных предприятий водного транспорта Украины. – К.: Наукова думка. – 2003.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шерстюк В.Г., Смольянов А.П., Безбах О.М.
Херсонский национальный технический университет

Интеллектуальный судовой тренажер на основе ЛКМ-агентов

Большинство аварийных ситуаций на морских судах происходит из-за влияния человеческого фактора, и связаны они с недостаточным уровнем подготовленности экипажей, отсутствия требуемого практического опыта, навыков управления современными морскими судами, представляющими собой сложный комплекс технических средств, и в особенности с отсутствием навыков работы в команде.

Цена ошибки в задачах судовождения может быть весьма высока, ибо авария влечет за собой как серьезные экономические убытки, так и угрозу жизни членов экипажа судна и безопасности окружающей среды. В то же время повышение уровня компетентности судоводителей на практике методом проб и ошибок недопустимо, поэтому очень актуальны вопросы разработки специализированных систем поддержки принятия решений (СППР) и интеллектуальных судовых тренажерных систем.

Целью нашей работы является создание и экспериментальное тестирование интеллектуального судового тренажера, разрабатываемого на основе мультиагентной системы, в основе которой лежат ЛКМ-агенты, т.е. агенты, выполненные на основе логико-когнитивных моделей принятия решений.

В ЛКМ знания о предметной области и о сложившейся ситуации представляются с использованием мультимодальной логики, в рамках которой скомбинированы алетическая (необходимо-возможно), деонтическая (разрешено-запрещено), эпистемическая (знаю-догадываюсь), оценочная (хорошо-плохо), пространственная и временная модальности. В полученном логическом формализме может быть выражен полный объем декларативных знаний о складывающихся ситуациях и принимаемых членами команды решениях.

Процесс принятия решений агентом моделируется с использованием когнитивных состояний, например мотивационные структуры описываются в рамках таких когнитивных состояний, как “интерес”, “намерение”, “желание”, “возможность”, “представление” и т.д. Большинство когнитивных состояний участвуют в процессе принятия решений агентов таким образом, что пересекают сразу несколько модальных плоскостей, что и потребовало реализации комбинированной логики представления знаний.

С помощью интеллектуальных ЛКМ-агентов моделируются члены экипажа судна, участвующие в тренажерном процессе. Наблюдение за их действиями приводит к получению достаточно корректной модели тренируемого в качестве лица, принимающего решения, что дает возможность, с одной стороны, вносить в процесс тренировки специальные сценарии, направленные на отработку определенных навыков или умений, а с другой стороны, изменять сам процесс подготовки экипажа с целью достижения максимальной эффективности тренинга.

Внедрение интеллектуального судового тренажера обеспечивает качественный эффект, выраженный в экономии временных ресурсов при подготовке членов команды судна к управлению судном в стесненных водах и опасных условиях плавания, повышении их квалификации за счет моделирования соответствующих условий на тренажерах и сокращения сроков приобретения навыков принятия решений, качественный и социально-экономический эффект, выраженный в повышении безопасности судоходства в опасных и экстремальных условиях за счет повышения качества подготовки членов команды к управлению судном, обеспечения устойчивых навыков и снижения времени на оценку ситуаций и принятие решений в реальных сложных условиях на борту судна.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шубкина О.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Многоуровневая система семантического аннотирования коллекций Web-документов

В настоящее время создано довольно много инструментов для разработки приложений Semantic Web (SW). Одной из составляющих парадигмы SW является разработка технологий, позволяющих любым Web-документам добавлять свойство "интеллектуальности" ("intelligent") – эксплицитного представления знаний о своем контенте (т.е. о чем собственно идет речь в данном документе) [1]. Такая концепция позволяет программным агентам быстро "понять" содержательную сторону документа и принять решение о продолжении своих действий с данным информационным источником.

Подход SW предполагает аннотирование документа на основе использования информации из онтологии предметной области (ПрО) с целью создания семантических аннотаций в машинно-понятном виде и их дальнейшего использования различными средствами обработки. Процесс семантического аннотирования включает в себя три основных компонента. Во-первых, онтологию – концептуальную модель исследуемой ПрО. Во-вторых, механизм формирования набора подходящих экземпляров концептов, которые в процессе распознавания выделяются из исходной выборки Web-документов. В-третьих, непосредственно семантическую аннотацию, которая формируется в процессе работы и раскрывает семантическое значение каждого аннотируемого документа. Именно благодаря такому описанию документа любой программный агент, знающий онтологию ПрО, сможет понять также смысл документа, относящегося к этой ПрО.

В данной работе рассматривается многоуровневая модель системы семантического аннотирования. Первый уровень представляет собой концептуальный аннотатор (КА), в котором извлечение информации осуществляется на основе онтологии ПрО. КА устойчив к любым изменениям структуры Web-страниц, поэтому он может работать непосредственно с Web-документами в рамках данной ПрО. Второй уровень представляет собой шаблон, который описывает логическую структуру интересующих нас Web-документов [2]. Третий уровень – структурный аннотатор (СА), использующий для извлечения информации один из существующих алгоритмов машинного обучения.

Работа системы заключается в выполнении следующих действий. На начальном этапе на вход КА подается Web-документ для формирования базы знаний путем извлечения экземпляров концептов из этого информационного ресурса и отображения найденных отношений в онтологии. Затем система проверяет данный Web-документ на соответствие исходному шаблону описания логической структуры и формирует, таким образом, выборку на основе некоторого количества обработанных документов. После чего система автоматически строит СА на базе результатов КА, согласно полученному набору информационных ресурсов. Завершающий этап предполагает использование такого динамически сформированного СА для аннотирования оставшейся части Web-документов быстро и с высокой точностью.

Список литературы

1. Uren V., Cimiano Ph., Iria J., Handschuh S., Vargas-Vera M., Motta E., Ciravegna F. Semantic annotation for knowledge management: Requirements and a survey of the state of the art // Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web. – January 2006. – Vol. 4, No. 1. – p. 14–28.
2. Hsu J. Y., Yih W.-T. Template-based information mining from html documents // In Proceedings of AAAI-97. – July 1997. – p. 256–262.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Щеголькова В.А.
Херсонский Национальный технический университет; Шосткинский институт Сумского Государственного университета

Вывод по прецедентам в автоматизированной системе обучения

К наиболее важным компонентам автоматизированной системы обучения относится система управления, для которой требуется разработка количественных моделей, адекватно отражающих организацию процесса обучения. Все системы управления подразумевают определение некоторой связи между входными и выходными параметрами. Системы обучения при этом сталкиваются со сложным слабоформализуемым объектом управления, свойства которого малоизвестны или меняются в процессе работы системы. Классические методы определения строгих математических зависимостей трудно реализуемы. Поэтому для решения проблемы исследователи предлагают использовать альтернативные интеллектуальные методы на основе нечеткой логики, нейронных сетей и генетических алгоритмов.

В данной работе предлагается использовать подход, называемый выводом по прецедентам [1,2]. Он предназначен для принятия решений на основе накопленных знаний о ранее возникавших ситуациях, называемых прецедентами. Суть метода состоит в том, что при рассмотрении новой проблемы отыскиваются похожие прецеденты, и выбранный адаптируется к текущему случаю. Таким образом, кроме решения проблемы поиска функциональных зависимостей, выполняется автоматическая адаптация системы к обучаемому.

В рамках работы в результате анализа классической схемы управления и метода вывода по прецедентам предложена комбинированная схема адаптивного обучения. Разработаны математические модели, сопровождающие цикл управления: формализация проблемы, отбор подходящих для текущего случая прецедентов из базы, принятие нового решения на основе адаптации отобранных прецедентов, оценка применения.

Для отбора подходящих прецедентов вводится метрика на пространстве всех признаков. В частности используется метод “ближайшего соседа”. Отличительной особенностью в данной работе есть то, что сравнение производится иерархически.

Модификация решения при его адаптации к текущему случаю основана на методе случайного поиска и замене некоторых компонентов.

Преимущество данного подхода состоит в том, что решение принимается не по параметрам обучаемого, а по состояниям. Для этого заранее формируются классы состояний и определяется реакция обучаемого в каждом классе. Тогда процесс обучения можно рассматривать как последовательное отображение объекта управления из класса в класс. Поведение обучаемого будет состоять из дискретных шагов внутри системы классов. Цель управления – достижение оптимального поведения обучаемого, выражающегося в виде последовательности определенных классов состояний. Задача управления состоит в том, чтобы найти алгоритм (адаптивный регулятор), который обеспечит достижение цели за конечное число управляющих воздействий.

Проблемными местами метода являются: необходимость в создании первоначальной базы, недостаточная проработка методов отбора и адаптации.

Список литературы

1. Карпов Л. Е., Юдин В. Н. Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам // Институт Системного Программирования РАН. – М.:Препринт. – 2006.
2. Карпов Л. Е., Юдин В. Н. Адаптивное управление по прецедентам, основанное на классификации состояний управляемых объектов // Труды ИСП РАН. М.:ИСП РАН. – 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Юрченко К.М.
Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, м. Черкаси

Концептуальні засади створення систем контролю рівня підготовки працівників служб порятунку

Динаміка сучасного світу є однією із головних причин збільшення ризиків виникнення техногенних та екологічних катастроф. Запобігти критичному рівню їх наслідків могли б кваліфіковані працівники рятувальних служб. Водночас, не зважаючи на зростаючі обсяги підготовки, сьогодні спостерігаємо дефіцит спеціалістів, здатних адекватно працювати у надзвичайних ситуаціях, приймати правильні рішення.

Задачею, яка б дозволила об'єктивізувати процеси навчання працівників МНС та інших служб, які функціонують у критичних умовах, є розробка автоматизованих систем контролю рівня підготовки. Для розв'язання цієї задачі необхідно визначити:

– принципи, які повинні бути враховані і на яких базуватимуться такі системи;
– структуру, яка лежатиме в основі їх побудови;
– технологію проведення автоматизованого контролю рівня підготовки.

Наведені три аспекти є предметом доповіді. Зокрема, зазначено, що підготовка фахівців, які діють у критичних умовах, повинна передбачати повне викладення та контроль навчального матеріалу. Останній передбачає створення інформаційної бази, що міститиме множину питань, які повністю відображують навчальний матеріал, а також питання та за необхідності відповіді на них. Зауважимо, що послідовність питань, які задають працівнику, не повинна містити надлишковості, а також в ній не може бути й інформаційної недостатності.

У доповіді вказано на те, що на відміну від інших систем контролю знань та експертних систем, розроблювана автоматизована система базується на принципі багатофакторної оптимізації, оскільки поряд із рівнем знань передбачається визначення швидкості реакції працівника, а також його здатності приймати такі рішення, які сумарно дозволяють мінімізувати негативні наслідки критичних ситуацій. Передбачено, що інколи оцінка рівня підготовки може бути позитивною, навіть у випадку неправильної відповіді, але зробленої у прийнятний час. Звичайно, що наслідки від прийняття обраного рішення не повинні бути максимально негативними. Таким чином, маємо комплекс оптимізаційних задач:

$$P \to \max, \quad N_1 \to \min, \quad N_2 \to \min, \quad T \to \min, \quad E \to \max,$$

за умови, що

$$\exists\{i_1, i_2, \ldots, i_m\} \subset \{1, 2, \ldots, n\} : T_{i_k} \leqslant t_{i-k},\ k = \overline{1, m},$$

де P – критерій повноти інформаційної бази (включає в себе і повноту множини питань, які задають одному співробітнику), N_1 – критерій інформаційної надлишковості, N_2 – критерій інформаційної недостатності, T – загальний час контролю рівня підготовки, i_k – питання, відповідь на які повинна бути одержаною за вказаний час, E – інтегральна оцінка рівня підготовки спеціаліста.

Кожен із вказаних критеріїв підлягає формалізації. Процедура розрахунку значення кожного з них не є тривіальною. Визначення інтегральної оцінки є складною аналітичною процедурою, оскільки передбачає побудову логічної схеми, в якій відображено порядок питань, що задаються, та процедури визначення рівня підготовки, який є зваженою сумою певним чином нормованих показників, що відображують оцінки кожної з відповідей. Крім того, сукупність вищенаведених критеріїв ділимо на три класи: апріорні, часові та апостеріорні,

Література

1. Згуровский М.З. Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения. – К.: Наук. думка, 2005. – 743 с.
2. Гнатієнко Г.М., В.Є. Снитюк. Експертні технології прийняття рішень. – К.: McLaut, 2008. – 444 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ямшанов А.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Розробка програмного комплексу для системної оцінки інвестиційної привабливості підприємства

Вступ. Вибір теми не випадковий, адже в умовах світової фінансової кризи якісна оцінка інвестиційної привабливості підприємства набуває особливо важливого значення. Результати оцінки можуть виявитися абсолютно різними в залежності від застосованого підходу.

Метою даної роботи є обгрунтування та пояснення причин подібних відмінностей у вартості, отриманої за допомогою різних моделей, а також розробка програмного продукту, що даватиме змогу зробити правильний вибір моделі для вирішення конкретних задач.

Існує три загальних підхода до оцінки. Перший з них – оцінка дисконтованих гошових потоків (discounted cash-flow – DCF) – співвідносить вартість активу із поточною вартістю очікуваних у майбутньому грошових потоків. Згідно із другим підходом, порівняльна оцінка, вартість активу слід вираховувати, аналізуючи ціноутворення схожих активів, пов'язуючи його із якою-небудь змінною (наприклад, із доходами). Третій підхід – оцінка умовних вимог – передбачає використання моделі ціноутворення опціонів для виміру вартості активів, які мають характеристики опціона.

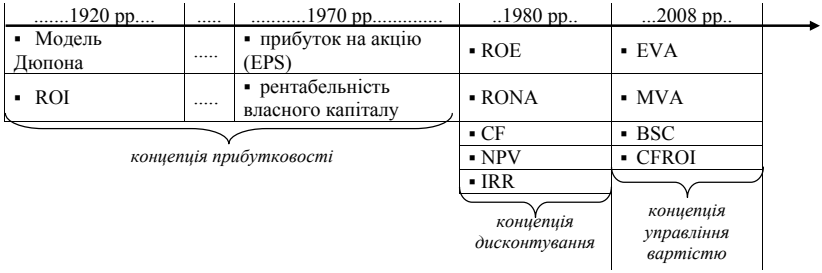


Рис. 1. Еволюція підходів до оцінки на основі вартості

Висновки. Розроблений програмний продукт дає змогу однозначно визначити найбільш вдалу модель оцінки для конкретного випадку, а також максимально підвищити точність розрахунків та кінцевого результату. Впровадження даної розробки у практичну діяльність дозволить інвестиційним банакам та іншим фінансовим установам приймати більш завжені рішення спрямовані на підвищення ефективності управління капіталом.

Література

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов (5-е издание). / Пер с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 1342с.
2. Чиркова Е. В. Как оценить бизнес по анологии: методологическое пособие по использованию сравнительных рыночных коефициентов при оценке бизнеса и ценных бумаг / М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 190с.

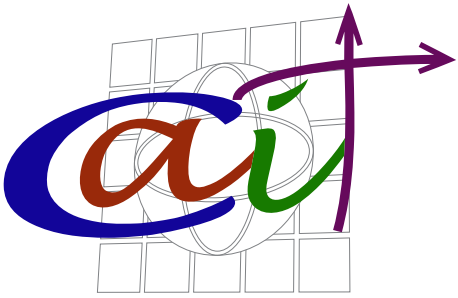
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Секція
Секция
Section
3

Grid і системи високопродуктивних обчислень в науці та освіті

Grid и системы высокопроизводительных вычислений в науке и образовании

Grid and high performance computing in science and education

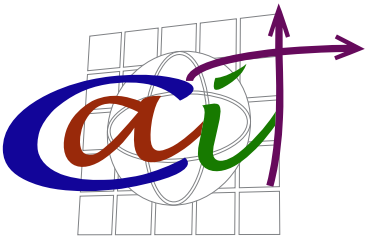


revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Grid і системи високопродуктивних обчислень в науці та освіті

Grid и системы высокопроизводительных вычислений в науке и образовании

Grid and high performance computing in science and education



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Безносик А.Ю., Ладогубец В.В., Финогенов А.Д., Чкалов А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование пакетов схемотехнического проектирования для расчета деформаций механических компонентов

Работа ряда электромеханических устройств основана на изменении электрических параметров при механических воздействиях. В [1] предложен метод построения эквивалентной электрической макромодели механического объекта и определены его собственные частоты. Также интерес может представлять изменение физических параметров, расчет которых покажем на примере определения величины перемещения торца балки с одной степенью свободы. Текущее положение балки определяется распределением разрезов по ее длине $u = u(x,t)$ (рис. 1). Численные параметры системы: длина балки $L = 1.0$ м, сечение балки $S = 0.01\,\text{м}^2$, модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^{11}$ Па. К правому концу балки приложена постоянная продольная сила $F = 200$ Н.

Статическое перемещение торца балки определяется уравнением:

$$u(x) = \frac{FL}{ES} = 10^{-7}\,\text{м}.$$

Для представленной эквивалентной схемы замещения (рис. 2) узел 0 соответствует закрепленному концу балки, а узел 100 – торцу.

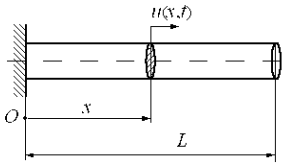


Рис. 1. Схема балки

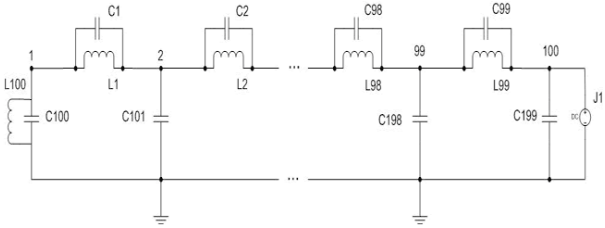


Рис. 2. Эквивалентная схема замещения

Согласно электромеханическим аналогиям, узловые напряжения в электрической схеме будут эквивалентны скоростям соответствующих механических узлов. Численное значение перемещения можно получить, добавив в схему интегратор, который состоит из источника тока, управляемого соответствующим узловым напряжением, и единичной емкости, включенной параллельно ему: $J2(0,101) = FL(1/UC199)$; $C200(101,0) = 1$. При этом, входное воздействие моделируется с помощью постепенного поднятия источника тока до значения, численно равного силе F: $J1(100,0) = FTAB(0,0,0.5,200,1.0,200)$ [2].

Выводы. Таким образом, моделирование статического механического растяжения эквивалентно проведению временного анализа, а установившийся режим будет соответствовать уравнениям равновесия для статического растяжения. Результаты временного анализа для эквивалентной схемы совпали с аналитическим расчетом.

Список литературы

1. Безносик О.Ю., Ладогубець В.В., Чкалов О.В., Фіногенов О.Д. Використання пакетів схемотехнічного проектування для моделювання механічних компонентів // Системний аналіз та інформаційні технології: Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – стор.286.
2. Petrenko A., Ladogubets V., Tchkalov V., Pudlowski Z.ALLTED – a computer-aided engineering system for electronic circuit design.(монографія) Melbourne: UICEE, 1997.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Bondariev S.V.
NTUU "KPI" FEL

Implementation of video processing algorithms in SOC

The growing market of video-related applications requires fast and low-cost solutions for implementation of complex video processing algorithms. The typical examples of modern applications are traffic detection, eye detection and iris recognition systems. The corresponding algorithms enhance continually to satisfy quality requirements. This is usually done in a high level modeling language by extending of code. At the lower level of abstraction, this code is converted to the RTL. The more code the more complex RTL schematic is obtained. Here become apparent two issues – occupied area increases and speed decreases. The solution is to integrate these algorithms to the system-on-a-chip (SOC) based on FPGA. Such chips contain tens of thousands logical elements and operate at a speed of hundreds MHz. It makes them suitable for implementing high-speed complex algorithms at a low cost.

As the result of research the operating project of the system, which interfaces at its input video camera, at its output the VGA display and implements an edge detection algorithm, will be presented. The core of the system is the Cyclone II FPGA. As the peripherals for input and output the TV-decoder and VGA high-speed 10 bit DAC are used. The video-stream chain inside the core consists of BT656 decoder, YCbCr 4:2:2 to YCbCr 4:4:4 decoder, deinterlacer, scaler, color space converter YCbCr to RGB, color plane sequencer and VGA-controller. The edge detection algorithm block is placed between color plane sequencer and VGA-controller. It processes parallel RGB data.

Compared to existent similar systems, the resulting design has 21% higher speed rates and occupies 1.25 times less chip area. 60% of chip area stays free and is available for implementation of more complex video processing algorithms.

References

1. DE2 Development and Education Board: User Manual (DE2_UserManual.pdf). – Altera, 2006. – 69 p. (ftp://ftp.altera.com/up/pub/Webdocs/DE2_UserManual.pdf)
2. Cyclone II Device Family Data Sheet: Datasheet (cyc2_cii5v1_01.pdf). – Altera, 2004. – 138 p. (www.altera.com/literature/hb/cyc2/cyc2_cii5v1_01.pdf)

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бурмако Ю.Н.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Использование grid-структур в обработке данных с LHC. Проект Worldwide LHC Computing Grid

Большой адронный коллайдер (Large Hadron Collider, LHC), построенный Европейским центром ядерных исследований (CERN) недалеко от Женевы, является крупнейшим в мире ускорителем элементарных частиц. Ежегодно в рамках этого проекта будет генерироваться около 15 Пбайт данных. После запуска ускорителя в 2009 г. более чем 7 тысячам ученым из 500 исследовательских центров со всего мира потребуется обеспечить доступ к экспериментальным данным. Анализ экспериментальных данных, собираемых с детекторов LHC – ATLAS, CMS, ALICE и LHCb, включая их сравнение с моделированными данными, потребует огромных вычислительных мощностей. Для этого была разработана модель хранения и обработки данных на базе grid-технологий – Worldwide LHC Computing Grid. Такая модель имеет несколько ключевых преимуществ перед традиционными моделями:

- управление затратами на поддержку и обновление необходимых ресурсов для таких вычислительных задач намного легче в распределенном окружении;
- надежность распределенной децентрализованной системы значительно выше. Репликация данных (множество копий) и автоматическое распределение задач по ресурсам гарантирует баланс нагрузки и облегчает доступ к данным всем пользователям. Охват всех часовых поясов также облегчает круглосуточный мониторинг и поддержку.

Задача проекта WLCG – создать и поддерживать инфраструктуру для хранения и анализа данных, которой будет пользоваться все сообщество ученых, участвующих в LHC. В рамках проекта была разработана четырехуровневая модель распределенного хранения и обработки данных с LHC. Tier-0 (Уровень-0) в этой модели – CERN, где будет производиться первичная реконструкция событий, калибровка и хранение копий полных баз данных. Поток данных с детекторов выдает около 300 ГБ/с, затем отфильтровываются "интересные события", в результате чего "сырые данные" составляют поток около 300 МБ/с. После первоначальной обработки данные будут размещаться в центрах Tier-1 (крупных региональных центрах). Здесь будет производиться полная реконструкция событий, хранение актуальных баз данных по событиям, создание и хранение наборов анализируемых событий. Центры Tier-1 предоставляют экспериментальные данные центрам Tier-2 (небольшим региональным центрам), где будет производиться репликация и хранение наборов анализируемых событий. Ученые получают доступ к данным и средствам их обработки благодаря третьему уровню вычислительных ресурсов Tier-3, который может состоять как из локальных кластеров, так и индивидуальных компьютеров, которые, тем не менее, могут являться частью LCG.

На сегодняшний день к проекту подключились около 50 стран с суммарными вычислительными ресурсами около 140 тыс. процессоров и ресурсами хранения около 110 петабайт. Несмотря на внушительные цифры этого еще недостаточно. Участвующие научные организации прилагают все усилия, чтобы довести параметры локальных вычислительных ресурсов, включенных в LCG, до требуемых.

Список литературы

1. Worldwide LHC Computing Grid [Electronic resource]. – Electronic data. – CERN, 2009. – Mode acess: http://lcg.web.cern.ch/LCG/.
2. Кореньков В., Ужинский А. Архитектура сервиса передачи данных в grid / В. Кореньков, А. Ужинский // Открытые системы [Электронный ресурс]. – 2008. – №02 – Режим доступа: http://sqlmag.ru/os/2008/02/4926522/.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Волк М.А., Гриделъ Р.Н., Дьяченко К.Ю.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Элементы распределенной имитационной модели GRID-систем

В настоящее время в Украине ведется формирование Национальной GRID-инфраструктуры, которая должна стать частью межнациональной системы, открывающей пользователю доступ к разнообразным ресурсам. Среди этих ресурсов – огромные базы данных, локальные и глобальные сети, кластера. Все перечисленные ресурсы для организации логической связи между собой используют промежуточное программное обеспечение (middleware), которое само по себе представляет сложную программную систему, состоящую из десятков программ, реализующих различные сервисы.

Параллельно с решением технических проблем по созданию и отладке такого программного обеспечения постоянно ведутся научно-исследовательские работы по оптимизации его функционирования. Действительно, во владении GRIDa оказались большие и дорогостоящие ресурсы научных учреждений и других организаций. Если не уделять внимание вопросам эффективности использования таких ресурсов, могут возникнуть проблемы, связанные со значительными потерями в стоимости решения задач, надежности, безопасности, пропускной способности и т.д.

К наиболее часто поднимаемым вопросам, связанным с исследованиями в построении GRID систем относятся:

– распределение ресурсов;
– анализ и эффективное использование трафика;
– управление очередью заданий;
– информационная безопасность;
– поддержка надежности функционирования.

Каждый из этих вопросов требует проведения отдельных научных и практических исследований. Однако последние, особенно в части проведения экспериментальной работы, испытывают значительные трудности как раз в связи с самой природой GRID как распределенного программного обеспечения.

В Харьковском национальном университете радиоэлектроники ведутся работы по созданию распределенной имитационной модели GRID, которая позволит реализовать и исследовать различные методы и алгоритмы определенных элементов GRID. В докладе приводится и анализируется структурная схема разрабатываемого программного обеспечения и рассматриваются пути его использования.

Программное обеспечение (ПО) имитационной модели имеет модульный характер, изначально ориентированный на распределение между вычислительными ресурсами. Так как для обмена данными между модулями используются сетевые подходы, оно может функционировать как на одном компьютере (для небольших вычислительных задач) так и в локальной, глобальной сети ЭВМ или кластере (а также в самой GRID). Таким образом, масштаб задач, которые можно исследовать при помощи предлагаемой имитационной модели может быть достаточно большим.

Программная система делиться на три крупных модуля: ПО пользователя, позволяющее моделировать потоки заявок в GRID, ПО виртуальной организации, отвечающее за распределение заданий и управление ими, ПО ресурсов, моделирующее выполнение различного класса заданий. В докладе приводится более подробное описание разрабатываемой модели и путей ее использования научными сотрудниками, занимающимися исследованиями в области построения сложных вычислительных систем уровня GRID.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Волк М.А., Филимончук М.А., Филимончук Т.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Исследование методов распределения заданий для GRID-систем

Для эффективного использования выделенных ресурсов необходимо решать задачу планирования поступающих на выполнение заданий. Цель планирования – определение эффективности распределения заданий при использовании различных критериев. Для работы любого алгоритма планирования выделяется время, за которое будет составлен план выполнения последовательности заданий. Минимизировать время планирования – это важнейшая задача процесса планирования.

В процессе анализа рассмотрены методы планирования, которые позволяют оптимизировать время выполнения последовательности задач, однако некоторые из них нельзя использовать для работы в GRID-системах. Данный вывод связан с тем, что для своей работы такие методы требуют определенные значения параметров, которые получить на определенном этапе невозможно.

Остановимся на методах, которые выбраны в качестве перспективных для использования в GRID. Метод критического пути можно использовать в распределенных системах только с точки зрения заданий, при условии, что известно время выполнения каждой задачи из задания. С его помощью можно осуществлять предварительный расчет времени окончания задания, что позволяет принять решение пользователя о дальнейших действиях (например, запустить задание на выполнение в данной конфигурации или изменить ряд параметров ресурсов для уменьшения времени выполнения задания). Алгоритмы First-Come First-Served и Highest Priority First позволяют осуществлять распределение заданий и задач в зависимости от приоритета и очередности поступления их в систему. С помощью алгоритма BackFill диспетчер распределяет вначале задачи с наивысшим приоритетом, а после этого, если имеются промежутки между ними, можно запускать задачи с меньшими приоритетами, но при условии, что они не будут мешать работе более приоритетным задачам [1]. Метод ветвей и границ является разновидностью алгоритма полного перебора, однако в связи с тем, что имеется возможность отбрасывать заведомо ложные решения, сокращается время его работы. Жадный алгоритм позволяет на каждом шаге делать локально оптимальный выбор и в дальнейшем этот выбор не отменяется. Если глобальная оптимальность алгоритма имеет место практически всегда, его обычно предпочитают другим методам оптимизации, таким как динамическое программирование [2].

На сегодняшний день не существует универсального по эффективности алгоритма, который мог бы осуществить распределение для любого класса задач и совокупности доступных ресурсов, и возникает необходимость учитывать свойства конкретного класса задач, для которых данный метод разрабатывается. Решением поставленной задачи может быть использование нескольких методов, каждый из которых частично решает задачу исходя из параметров задания и имеющихся ресурсов. Применение методов в комплексе позволяет уменьшить время простоя ресурсов и увеличить производительность системы.

Список литературы

1. A. W. Mu'alem, D. G. Feitelson "Utilization, predictability, workloads, and user runtime estimates in scheduling the IBM SP2 with backfilling". IEEE Trans. Parallel & Distributed Syst. 12(6), pp. 529–543, Jun 2001.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 1999. – 960 с., 263 ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Губарєв О.М., Крикун А.П.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Планування завдань за допомогою Condor та GridSolve/NetSolve

Сьогодні у світі нараховується біля мільярда комп'ютерів, і більшість з них саме персональні. Система Condor дозволяє розподіляти задачі по існуючій в організації мережі робочих станцій, змушуючи комп'ютери працювати у вільний час (тобто в той час, коли вони б простоювали). Саме тому цю систему ще називають "мисливцем за вільними станціями". Таким чином, Condor перетворює набір незалежних комп'ютерів і кластерів у єдину високоефективну обчислювальну інфраструктуру. При цьому користувач замість того, щоб запускати завдання на своєму комп'ютері, звертається до системи Condor, що шукає не зайняті машини і здійснює на них запуск користувальницького завдання.

Коли машина, на якій відбуваються обчислення, перестає бути вільної (наприклад, користувач ввійшов у систему), Condor припиняє виконання і здійснює міграцію завдання на вільну машину. При цьому виконання завдання продовжується не із самого початку, а з моменту переривання. Якщо ж вільних машин у наявності немає, то завдання буде очікувати звільнення ресурсів. Подібна технологія дозволила вирішити другу важливу задачу, що ставили перед собою розроблювачі системи – забезпечити рівномірне навантаження на вузли кластера шляхом міграції процесів.

В одному пулі Condor можуть співіснувати одночасно Unix і NT машини. Єдине обмеження – завдання, запущені з NT-машини повинні виконуватися тільки на NT, аналогічно і для Unix машин. При цьому в гетерогенному середовищі може бути тільки один центральний менеджер Condor, що працює на кожній із двох платформ.

У поточній системі NetSolve, єдиним наданим користувачем фільтром, який впливає на виділення ресурсів є назва задачі. Отримавши назву задачі, агент NetSolve фільтрує сервери, щоб вибрати ті, які можуть вирішити цю задачу, а потім вибирає кращий з них. Проте, визначення кращого сервера повністю залежить від агента. У GridSolve розширено цю поведінку. Користувачеві дозволено ставити обмеження у процесі фільтрації і виділення. Ці обмеження передбачають, що користувач має деякі знання про характеристики, що сприятимуть кращому вирішенню задачі (вірогідніше всього в показниках швидкості), наприклад, мінімальна необхідна кількість пам'яті. Також користувач має доступ до повного списку ресурсів і їх характеристик таким чином, що клієнт може реалізувати комплексні алгоритми планування на додаток до простої фільтрації.

Щоб зробити цю функціональність корисною, сервери GridSolve повинні надати якомога більше інформації агенту, який у свою чергу надасть клієнту гнучке середовище для його запиту. Щоб зробити краще виділення для клієнта, агент використовує цю інформацію, що зберігається у формі атрибутів ресурсів, і виконує фільтрацію від імені клієнта. До того ж, постачальникам послуг (тобто, тим організаціям, які забезпечують сервери GridSolve) дозволяється задавати обмеження щодо клієнтів, які можуть звертатися до цих послуг. Наприклад, організація, можливо, хоче обмежити доступ до певної групи співробітників. Ця інформація також вказана в атрибутах ресурсу служби.

Так як агент GridSolve зараз тримає інформацію про всі ресурси у повній системі, він може розглядатися як основне вузьке місце у продуктивності при додаванні більшої кількості ресурсів. Природний підхід до цієї проблеми – використовувати декілька агентів так, що завантаження на кожному агентові буде зменшене. Проте, цей розподілений підхід приводить до деяких цікавих проблем у плануванні через те, що кожен агент може зберігати інформацію тільки про його локальний домен. В той час як агент вважатиме за краще розподілити роботи в межах свого домена, можливо, насправді ефективніше було б відправити роботу іншому агентові, якщо гарантується виконання вимог щодо обчислювальних можливостей і мережевої комунікації. Тому деяка комунікація агента з агентом звичайно буде потрібна при використанні декількох агентів.

Література

1. Владимиров Д. "Кластерная система Condor". // Открытые системы, 07-08, 2000.
2. Петренко А.І. "Вступ до GRID – технологій в науці та освіті", Київ 2008.
3. Чекалюк В.В. "Исследование средств доступа к ресурсам Грид".

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Демин А.В.*[1], *Куценко А.С.*[2], *Колбасин В.А.*[2]**
[1]*НАНУ ИСМА;* [2]*НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Применение технологии CUDA для оценивания параметров сцинтилляций в детекторах гамма-камер

Одним из основных методов функциональной диагностики является сцинтиграфия. Суть метода состоит в том, что пациенту вводится фармпрепарат с радионуклидной меткой (РФП). В зависимости от типа РФП проходит по организму и накапливается в том или ином органе. Далее при помощи специального оборудования (гамма-камеры) регистрируются испускаемые меткой гамма-кванты, и по ним восстанавливается распределение РФП в теле пациента. За счет этого получается неинвазивно составить карту функционирования тканей внутри отдельных органов и систем органов. Благодаря относительно низкой лучевой нагрузке, данный метод широко применяется в медицине для диагностики онкологических заболеваний и функциональных исследований систем органов. Вместе с тем для большинства сцинтиграфических систем характерно низкое пространственное разрешение – порядка 3–4 мм. Для его повышения могут применяться более совершенные по сравнению с классическим методом Ангера методы вычисления оценок параметров сцинтилляции, однако для работы в реальном режиме времени они требуют значительно более мощных вычислительных устройств. Приемлемым по цене и по технологическим возможностям размещения на детекторе гамма-камеры является использование для этой цели процессоров видеокарт при помощи технологии CUDA [1].

Распределение потока фотонов от сцинтилляционной вспышки описывается функцией рассеяния света в кристалле (ФРС). Координаты сцинтилляции, как правило, совпадают с максимумом этой функции. В работе [2] было предложено для восстановления параметров сцинтилляций использовать аппроксимационный метод, предполагающий нахождение искомых параметров как аргумента, минимизирующего разницу между измеренными на выходах фотоэлектронных умножителей значениями v_i и расчетными значениями, вычисленными при заданной форме ФРС:

$$(x, y, a) = \arg\min \sum_{i=0}^{N} (v_i - \mathrm{LSF}(x, y, a))^2.$$

Так как ФРС задается таблично, минимизация осуществляется численно одним из наиболее эффективных методов нулевого порядка – методом Нелдера-Мида.

В работе рассматриваются вопросы адаптации аппроксимационного метода для использования на вычислительных устройствах SIMD-архитектуры и ускорения вычислений за счет использования локальной памяти потоковых процессоров и области памяти констант.

Реализация аппроксимационного метода на процессорах видеокарт позволила достичь скорости обработки данных в 170000 сцинтилляций в секунду, что в 25 раз больше скорости обработки при использовании центрального процессора. Данная скорость обработки является достаточной для проведения большинства медицинских исследований.

Список литературы

1. NVidia CUDA Programming Guide. – NVidia Corp, 2008.
2. Демин А.В., Гаврилюк В.П., Колбасин В.А. Исследование неангеровских алгоритмов восстановления координат сцинтилляционной вспышки для детекторов гамма-камер // Тезисы международной конференции "Инженерия сцинтилляционных материалов и радиационные технологии – 2008". – С. 29.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зозуля Е.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Перспективы GRID-технологий в Украине

На сегодняшний день компьютер стал одним из главных помощников человека в работе, науке, технике и других отраслях. Объемы информации, которые нужно обрабатывать растут с каждым днём, обычные персональные компьютеры уже не всегда справляются с обработкой и хранением таких данных. Эту проблему поможет решить широкое применение GRID-технологий. Становиться очевидным, что такими же темпами необходимо изобретать новые, так называемые суперкомпьютеры. Списки пятисот мощнейших компьютеров мира публикуются каждые пол года. В ноябре 2008 года был опубликован последний. Он показал, что лидером является IBM Roadrunner достигающая производительности 1,105 петафлопс. Судя по рейтингу, мощность суперкомпьютеров очень выросла. К примеру, система, которая полгода назад была на 267 месте, сейчас занимает последнее (мощность 12,64 терафлоп). Общая производительность всех компьютеров из списка составила 16,95 петафлоп, полгода назад было всего 11,7, год назад – 6,97. Российские вычислительные машины заняли 35-е, 54-е и 119-е места.

Так же недавно был опубликован рейтинг самых мощных компьютерных систем СНГ. Общая производительность компьютеров за полгода увеличилась на 220,3% с 61,6 трлн операций в секунду до 197,3 операций в секунду. При этом в списке из 50 систем 28 оказались новыми или модернизированными в последние полгода. Первенство в списке принадлежит суперкомпьютеру "СКИФ МГУ", производительность 47,14 терафлопс (78,5% от пиковой).

В Украине на сегодняшний день существует несколько суперкомпьютеров, рассмотрим самые мощные:

1. суперкомпьютеры ИК НАН Украины – это кластерный комплекс СКИТ, он состоит из СКИТ-1 – 24-узловой кластер, производительность равна 255 Гфлопс; СКИТ-2 – 32-узловой, производительность составляет 360 Гфлопс; СКИТ-3 – 127-узловой кластер, производительность = 6500 Гфлопс;
2. самый мощный суперкомпьютер, расположенный в НТУУ "КПИ", состоит из двух подсистем. Первая, работающая под управлением ОС Linux, содержит 44 узла на базе четырехъядерных CPU Intel Xeon E5440 и 8 ГБ ОЗУ и 78 узлов на основе двухъядерных CPU Intel Xeon 5160 и 4 ГБ ОЗУ. Все узлы двухпроцессорные. Вторая подсистема под управлением ОС Windows Server 2008 HPC включает 16 двухпроцессорных узлов на базе четырехъядерных CPU Intel Xeon E5440 и 8 ГБ ОЗУ. Пиковая производительность суперкомпьютера составляет 7 терафлопс.

Как видим украинские суперкомпьютеры на сегодняшний день значительно отстают по мощности от лидеров мира, по производительности этих машин можно оценить насколько в стране развиты GRID-технологии. Главными лидерами по внедрению и развитию GRID-технологии являются США и Китай, у них соответственно находятся самые мощные компьютеры. Низкий рейтинг Украины по развитию GRID-технологий можно объяснить тем, что только в 2003 году мы начала принимать участие в GRID-проектах, а в 2006 приступила к созданию Национальной GRID-инфраструктуры. В октябре 2006 года был открыт центр суперкомпьютерных вычислений НТУУ "КПИ", мощность которого сегодня составляет 7 терафлопс, это высокий показатель, поскольку он был достигнут приблизительно за 2,5 года, в то время как США понадобилось около 10 лет, что бы достигнуть таких результатов. Возможно, Украина в скором времени сможет догнать мировых лидеров, но для этого ей нужны материальные, интеллектуально-трудовые ресурсы и конечно же желание государства развивать подобные технологии.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Капшук О.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Технологии мультибиометрической идентификации и их реализация в системах контроля и управления доступом

Рассматриваются основные направления развития технологий биометрической идентификации, принципы построения мультибиометрических систем идентификации и их разновидностей, проблемы обеспечения их надежности и реализации в системах контроля и управления доступом к информационным ресурсам компьютерных систем.

В настоящее время биометрия рассматривается как самая перспективная технология контроля и управления доступом. По оценке специалистов Международной биометрической группы (International Biometric Group) общий объем мирового биометрического рынка возрастет с $4 млрд. в 2007 году до $10 млрд. в 2010 году, за пять лет (2007г. – 2012г.) оборот биометрических компаний увеличится почти в 2,5 раза. В текущем году емкость сегмента рынка идентификации по отпечаткам пальцев составит 43.6% от общего объема, а технологии идентификации по форме лица – 19% [1]. Известно, что биометрические системы, основанные на обработке только одной биометрической характеристики человека недостаточно точны, чувствительны изменению внешних условий, уязвимы к атакам на биометрические признаки. Существенно лучшими характеристиками обладают мультибиометрические системы, т.е. системы со многими биометрическими идентификаторами, в которых недостатки одних технологий компенсируются преимуществами других. В настоящее время ведутся интенсивные исследования в области построения мультибиометрических систем и некоторые из них доведены до практического применения. Так, например, система BioLink AMIS (Automated Multi-biometric Information System) обеспечивает идентификацию пользователей в режиме реального времени с использованием следующих идентификаторов: отпечатки пальцев, изображение лица (фотографии, видеоряд), голос, почерк [2] .

В докладе рассмотрены принципы построения автоматических и автоматизированных мультибиометрических систем с использованием 2D- и 3D-методов распознавания лица, проблемы обеспечения надежности таких систем при работе в режимах идентификации и верификации, особенности реализации с учетом существующих аппаратных и программных средств.

С целью повышения надежности идентификации в мультимодальных биометрических системах идентификаторы одного и того же типа (например, отпечатки пальцев, 2D- и 3D-изображения лица) обрабатываются с помощью различных алгоритмов.

Ускорение процесса идентификации и/или предоставление возможности распознавания без обращения к централизованной базе данных идентификаторов достигается в многофакторных системах, в которых наряду с биометрическими используются также и другие идентификаторы (PIN-код, пароль, смарт-карта и т.д.). Хранение биометрического "шаблона" на Smart-карте стало обычным решением для многих производителей биометрических систем.

Список литературы

1. Статья по перспективам биометрического рынка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.securebiosys.com/article.shtml.
2. Основные сферы применения BioLink AMIS. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.biolink.ru.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Карпенко Д.Н.*[1]*, Свистунов С.Я.*[1]*, Хондарь В.С.*[2]**
[1] *Институт теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова НАН Украины;* [2] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"*

Создание портала для Национальной грид-инфраструктуры Украины

В докладе рассмотрены теоретические положения и пример практической реализации портала, обеспечивающего доступ пользователям к ресурсам Национальной грид-инфраструктуры Украины. В докладе рассматриваются важность и актуальность создания порталов для грид-инфраструктур, их преимущества и недостатки. Дается обзор существующих инструментов для создания грид-порталов, обоснован выбор платформы GridSphere для создания портала Национального грида Украины. Описана установка и конфигурация портала на базе GridSphere на сервере Института теоретической физики НАНУ. В докладе представлено описание инструментального набора Vine для работы с различным грид-ПО, его установка поверх платформы GridSphere, настройка и внесение необходимых изменений для корректной работы с грид-ПО gLite. Показана работа пользователя в грид-инфраструктуре ИТФ НАНУ на основе gLite с использованием портала.

Также рассматривается практический опыт создания грид-портала в Центре суперкомпьютерных вычислений НТУУ "КПИ". Описывается установка и настройка портала на основе Open Grid Computing Environment, а также конфигурирование грид-ПО Globus для интеграции портала и существующих вычислительных ресурсов. Затронуты вопросы разработки новых элементов портала (портлетов) на основе GridSphere.

Отдельное внимание уделено поиску и согласованию наиболее оптимального набора инструментов для построения единого портала для украинской грид-инфраструктуры.

Список литературы

1. Grid Portal Architectures for Scientific Applications, http://grids.ucs.indiana.edu/ptliupages/publications/Portal%20Archs%20-%20DOE%20SciDAC05.pdf
2. GridSphere portal framework.
3. Vine toolkit, http://vinetoolkit.org/
4. gLite documentation, http://glite.web.cern.ch/
5. Globus toolkit, http://www.globus.org/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Kashliev A.S., Mykytenko S.M.
NTUU "KPI" FEL

CMOS current mirror gain error dependence on layout structure

Introduction

Layout has a strong influence on matching properties of a current mirror. Vast majority of existing techniques that minimize this influence imply increasing area occupied by the circuit. As long as it ultimately leads to extra expenses, the need arises to find reasonable tradeoff between low cost and gain accuracy of the current mirror.

Gain error dependence

One of the most commonly used types of current mirrors is cascode current mirror. Although this schematic minimizes dependence of output current on the voltage applied at the output node, it exhibits high random gain error. Primarily, this error is caused by the gradient of current gain β and threshold voltage of all four transistors across the die. This mismatch can be expressed in terms of probability distribution of each parameter. Standard deviation of both threshold voltage and β-factor of MOSFETs is inversely proportional to their channel width and height. Although random gain error will be reduced if transistors' dimensions are increased, the overall area occupied by the current mirror will also rise. In this research, mathematical model of the cascode current mirror has been developed. Dependence of random gain error analytical on each transistor's size was derived. Results of conducted analysis showed, that the effect of different transistors' performance on the overall circuit accuracy is not the same. The analysis performed allows to increase gain accuracy by changing only those transistors in the circuit that contribute to random gain error more than others which in turn saves valuable die area. This approach is beneficial compared to traditional accuracy improvements both in terms of effectiveness and from economic considerations.

Conclusion

Mathematical analysis of random gain error dependence on current layout mirror layout has been carried out. Obtained results showed that wise adjustment of transistors sizes can significantly improve gain accuracy without excessive area increase. Creation of such models will allow designers find optimum and cost-effective solutions in current mirror design.

References

1. P. R. Gray and P. J. Hurst, "Analysis and design of analog integrated circuits" Willey, 875 p.
2. M. J. Pelgrom, C. J. DUINMAIJER, "Matching Properties of MOS transistors", IEEE J. Solid-State Circuits, vol. 24, no. 5, October 1989.
3. M.C. Jeng, "Design and Modeling of Deep-Submicrometer MOSFETs," Ph. D. Dissertation, University of California.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кирюша Б.А.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Модифікація алгоритму "імітації спалення" для автоматизації розміщення фрагментів інтегральної схеми

Автоматичне розміщення фрагментів інтегральної схеми з урахуванням зв'язків між ними може бути виконано багатьма методами. При цьому можна виділити два основних підходи до вирішення цієї проблеми: планарний та ієрархічний [1]. Ієрархічний підхід передбачає використання планарного на кожному рівні опису схеми, ефективність яких є визначальною на більшості етапів синтезу топології. Одним з найбільш вживаних методів для автоматичного або автоматизованого розташування є метод "імітації спалення" [2]. Метод передбачає виконання наступних дій:

1. Кожному контакту кожного компоненту призначається вага, згідно з координатами відносно центру компоненту. Для одновимірного випадку це має вигляд (рис. 1).
2. Розв'язання цієї системи рівнянь дає змогу розрахувати нові геометричні центри компонентів на топології. Зазвичай, таке розміщення має вигляд (рис. 2).
3. Для "розлипання" компонентів використовується ітераційна процедура дифузії, або за міжнародною термінології "спалення" простору.

Ідея модифікації алгоритму полягає у тому, що всі вузли, які мають більше двох приєднаних компонентів розглядаються як окремі компоненти. Це необхідно для забезпечення можливості з'єднання компонентів розташованих на відстані більшої за сусідній компонент. На малюнку, такі компоненти позначені якорями (рис. 3).

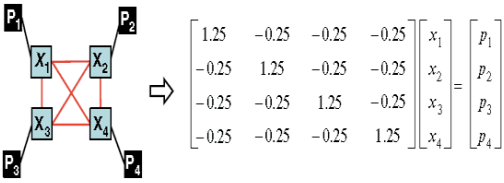


Рис. 1

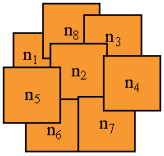


Рис. 2

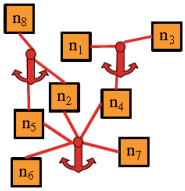


Рис. 3

Математично, така модифікація призводить до зростання розмірів матриці, але гарантує відсутність перетинів провідників, що зменшує кількість шарів металів, необхідних для виготовлення фрагменту інтегральної схеми.

Висновки. Модифікований алгоритм було перевірено на прикладах синтезу базових елементів логіки. Результати синтезу містили лише два шари металу, але загальна площа, порівняно з розробленим експертом пристроєм, є більшою на 25% (у середньому). Надалі планується створення більш гнучких моделей складних з'єднань в інтегральних схемах.

Література

1. D. Hill., Method and system for high speed detailed placement of cells within an intergrated circuit design. US patent 6,370,673, 2002.
2. Joseph Lavinus Ganley, "Geometric Interconnection and Placement Algorithms", A Dissertation Presented to the Faculty of the School of Engineering and Applied Science University of Virginia 1995.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Киселев Г.Д., Казанцева М.С., Тураш Т.И., Романов В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Дистанционный учебный курс "Работа пользователя в Grid-инфраструктуре"

В 2008 г. в Украине завершена разработка первого этапа проекта по созданию образовательного сегмента национальной Grid-инфраструктуры для научных и образовательных целей [1]. Созданный образовательный сегмент Grid-инфраструктуры включает:

1. базовый ресурсно-операционный центр, который базируется на ресурсах кластера НТУУ "КПИ";
2. сеть региональных ресурсно-операционных центров;
3. портал доступа в Grid-инфраструктуру SDGrid.

В результате, обеспечена возможность ученым и преподавателям региональных университетов в режиме удаленного доступа решать сложные научные задачи на кластере НТУУ "КПИ" и на других кластерах Grid-сети. Реализация проекта позволяет, кроме всего прочего, готовить специалистов пользователей и разработчиков Grid ресурсов, в том числе, в режиме дистанционного обучения.

Сегодняшний этап развития Grid на Украине требует подготовки прикладных специалистов к работе в сети. Предлагается дистанционный учебный курс "Работа пользователя в Grid-инфраструктуре", разработанный на кафедре системного проектирования УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ" (http://moodle.ntu-kpi.kiev.ua/course/category.php?id=12).

В первых двух разделах курса даются понятия о технологиях распределенных вычислений в сети Grid, определены функции и задачи Grid порталов. Приводятся описания наиболее известных в мире Grid порталов: GENIUS/ GILDA, HotPage, GridPort, OGCE, TeraGrid, UCLA, P-GRADE.

Третий и четвертый разделы раскрывают принципы построения основных структурных компонентов программного обеспечения Grid, и описывают некоторые особенности реализации конкретного программного обеспечения: Globus Toolkit, OGSA, Virtual Data Toolkit (VDT), LCG, DataGrid, gLite.

В пятом разделе приводится перечень основных прикладных приложений, разработанных для Grid в рамках проекта EGEE (Enabling Grids for E-sciencE).

В шестом и седьмом разделах курса описываются правила регистрации на различных Grid порталах (EGEE/RDIG, GILDA, SDGrid), способы обеспечения информационной безопасности этих порталов, порядок получения сертификатов доступа в Grid-инфраструктуру. Подробно рассмотрена работа пользователя на портале SDGrid [2].

Grid технологии широко применяются по всему миру для целей образования, государственного организациями управления, в сфере коммунальных услуг, в сфере бизнеса, науки, охраны окружающей среды, фармацевтики и медицины. Применение Grid технологий призвано повысить качество вычислительных и информационных услуг [3]. Разработка и применение учебных материалов по применению Grid позволит расширить круг пользователей Grid и тем самым обеспечит доступ последних к мировым информационным и вычислительным ресурсам.

Список литературы

1. Вступ до Grid-технологій в науці та освіті: навч. Посібник / А.І.Петренко. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – 120 с.
2. Киселев Г.Д., Матущенко В.А., Чепурной Р.В. Построение вычислительного Grid-портала для национальной Grid сети. – Матеріали конференції "Системний аналіз та інформаційні технології", Київ, 2008, с.284.
3. Мартынов Е.С. Украинская национальная Grid-инициатива: состояние и инициатива //CD-ROM с материалами конференции HPC Day: Современные решения для высокопродуктивных вычислений", К.: ЮСТАР, 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Киселев Г.Д., Зеленюк А.А., Киевский А.Г., Оленович Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование платформы GridSphere для создания Grid-портала

Web-ориентированные вычислительные порталы (Grid-порталы) предоставляют пользователям вычислительных Grid сетей простой и интуитивно-понятный интерфейс для доступа к информационным и вычислительным Grid-ресурсам. Grid-портал взаимодействует с программным обеспечением промежуточного уровня и должен компенсировать его недостающую функциональность. При этом, стандарты и протоколы доступа к Grid-ресурсам основываются на Web технологиях. На сегодняшний день, наиболее развивающимся проектом создания платформы программирования порталов является Gridsphere (The GridSphere Project). Основными задачами проекта являются разработка стандарта построения web-порталов и создание портлетов (программных приложений) портируемых в различные порталы. На сегодняшний день, платформа Gridsphere является готовой CMS, на основе которой создается пользовательская среда, поддерживающая удаленный запуск вычислительных задач, управления файлами и доступ к информационным услугам. Безопасность доступа к Grid-инфраструктуре обеспечивается с помощью использовании GSI (Grid Security Infrastructure), поддержки HTTPS/SSL (Secure Sockets Layer), шифрования данных на всех уровнях.

По существу, для инициализации портала требуется всего лишь один портлет менеджмента портлетов (Portlet Manager Portlet). Он позволяет интегрировать портлеты в создаваемый портал. По умолчанию, Gridsphere включает следующий набор портлетов:

- Login – аутентификация на портале;
- Logout – выход из портала;
- Account request – интерфейс для создания новых учетных записей;
- Account Management – управление учетными записями;
- Portlet Subscription – добавление и удаление портлетов из пользовательской рабочей области.

Разработчики портала могут модифицировать существующие и создавать новые портлеты. Ключевой особенностью архитектуры Gridsphere является применение Web-хранилища (web application repository, WAR), позволяющего накапливать и тиражировать опыт создания портлетов.

При создании нового специализированного портала необходимо загрузить "исходную" CMS различными портлетами, реализующими следующие задачи:

- получение сертификатов с сервера Myrgoxy и управление этими сертификатами;
- постановка задач на вычисление и получение информации о состоянии выполнения и результатах решения;
- загрузка, обмен и управление файлами в сети;
- мониторинг и определение вероятности постановки задачи на один из доступных ресурсов сети.
- общение и обсуждение различные проектов и идей пользователями портала портала.

Список литературы

1. Вступ до Grid-технологій в науці та освіті: навч. Посібник / А.І.Петренко. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – 120 с.
2. GridSphere portal framework, http://www.gridsphere.org/gridsphere/gridsphere
3. GridSphere Administrator's Guide, http://www.gridsphere.org/gridsphere/docs-GS-2.2.X/AdminGuide/AdminGuide.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Корнич В.Г.*[1]*; Кудерметов Р.К.*[2]*; Корнич Г.В.*[2]**

[1] *Санкт-Петербургский государственный университет;* [2] *Запорожский национальный технический университет*

Оптимизация ускорения параллельного молекулярно-динамического алгоритма

Построен параллельный алгоритм молекулярно-динамического (МД) моделирования физических процессов, возникающих при столкновении бомбардирующей низкоэнергетической частицы с поверхностью кристалла меди. На базе сети рабочих станций, объединенных сетью Fast Ethernet, исследовалась его эффективность для различных начальных условий задачи. Алгоритм реализован на языке C++ с использование коммуникационной библиотеки MPI, пакет MPICH версии 1.2.4 с коммуникационным интерфейсом TCP/IP. В компьютерной сети использовались два 16-портовых коммутатора LG L53116A. Все рабочие станции имели одинаковую конфигурацию: AMD Athlon(tm) XP 2000+ 1,67 GHz; DIMM DDR SDRAM 256MB; 40 Gb; Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL-8139; nVidia GeForce2 MX. Операционной средой была выбрана ОС GNU/Linux на основе дистрибутива Red Hat 7.2 с файловой системой NFS. Результаты ускорения параллельного алгоритма сопоставлялись с экспериментами, выполненными на кластере НТУУ "КПИ" [1].

В основе разработанного МД алгоритма положено численное решение классических уравнений движения атомных частиц [2]. Оптимальным алгоритмом для решения поставленной задачи был выбран вариант с переменным шагом по времени, который определяется по скорости перемещения наиболее быстрой в данный момент времени частицы в столкновительном каскаде. Шаг по времени для каждого отдельного процесса для новой итерации изменялся одинаково, поскольку он вычислялся в основном процессе и рассылался всем процессам [3].

Для распараллеливания задачи был использован метод дублирования данных. Полное количество атомов системы было разделено на равные по числу атомов группы, уравнения движения которых решались на различных узлах. Массивы, содержащие координаты частиц, рассылались и собирались по вычислительным узлам в рамках алгоритма с помощью функций MPI_Scatter() и MPI_Gather(), соответственно [3]. Для массивов сил и скоростей удобным оказалось не использовать функции пересылки данных, а организовать вычисление разных частей одного и того же массива на разных вычислительных узлах, а потом просуммировать одноименные результирующие массивы, взятые со всех узлов, и получить единый результат, который сохранялся в главном процессе.

Ускорение вычислений на кластере НТУУ практически не зависело от числа атомов в модели кристалла в отличие от результата, полученного на кластере учебного класса, где такая закономерность наблюдается только до четырех вычислительных узлов. Несмотря на несомненное преимущественное ускорение работы программы на кластере НТУУ, при увеличении числа вычислительных узлов больше 8 на обоих кластерах наблюдается падение ускорения.

Список литературы

1. Суперкомпьютерный кластер НТУУ "КПИ": http://www.hpcc.org.ua
2. Экштайн В. Компьютерное моделирование взаимодействия частиц с поверхностью твердого тела / Пер. с англ. М.Г. Степановой / Под ред. Е.С. Машковой. – М.: Мир, 1995. – 321 с.
3. Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 608 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Костенко В.Г.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Кластерные решения информационных систем массового обслуживания

Системы массового обслуживания – это системы, которые обслуживают поступившие заявки в случайные моменты времени с помощью имеющихся в распоряжении каналов обслуживания. *Кластер* – некоторое количество однотипных объектов соединенных вместе, применительно к компьютерам – несколько компьютеров предоставляющих однотипные ресурсы. В настоящее время известно несколько программных продуктов, с помощью которых можно реализовать надежную работу Web сервера и баз данных при больших нагрузках в кластерной среде. Мы хотим получить действительно балансировку нагрузки, система должна правильно вычислять "старых" пользователей и отправлять их на "старый" сервер, если он доступен, Web сервер должен быть доступен при крахе любой отдельной части кластера. *Цель данной работы* – рассмотреть некоторые наборы программных продуктов, которые позволят построить высоко доступный Web сервис на кластерной основе.

ModBackhand – модуль для web сервера Apache. Собирает информацию о загруженности каждой системы в кластере. Когда приходит запрос, ModBackhand определяет какие действия он должен произвести с ним, если этот запрос попадает в так называемую зону действия. Плагин позволяет объединить несколько web-серверов в кластер, с равномерным распределением нагрузки, обслуживающий один высоконагруженный ресурс.

Wackamole – позволяет сделать наш Web сервис высоко доступным. Делается это за счет того что Wackamole распределяет имеющийся пул виртуальных адресов между несколькими машинами. Таким образом если одна из машин "падает" остальные тут же подхватят ее виртуальный IP, что позволяет быть каждому отдельному виртуальному IP быть доступным в любое время. IP виртуальный – потому что ни одна из машин не "владеет" этим адресом. Он может передаваться от одной к другой. В любой момент времени конкретным IP владеет не больше одной машины.

MySQL Cluster – позволяет добиться высокой доступности сервера баз данных MySQL в кластере.

Список литературы

1. [Wiki, 2009] Wiki // 2009 http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki
2. [Linux Center, 2008] Linux Center // 2008 http://www.linuxcenter.ru/lib/mysql_cluster
3. [Open Net, 2009] Open Net // 2009 http://www.opennet.ru/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кузнецов Г.В., Бубнов А.О.
Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ

Модель обчислення загальної метрики довіри для підвищення рівня інформаційної безпеки регіонального сегменту грід

Темпи розвитку сучасних інформаційних технологій у більшості випадків значно випереджають темпи розробки адекватних заходів та засобів забезпечення інформаційної безпеки. Грід системи наразі є потенційними об'єктами атак зловмисників, а завдання забезпечення інформаційної безпеки ускладнюється через велику кількість користувачів, гетерогенний склад, різноманітність доступних ресурсів і високий ступінь розподіленості. Для забезпечення безпеки в більшості грід систем використовується "інфраструктура безпеки грід" (GSI), яка надає сервіси автентифікації, забезпечення конфіденційності передачі інформації і єдиний вхід в грід систему з використанням інфраструктури відкритих ключів (PKI). Технологія PKI має декілька слабких місць [1]. З урахуванням складності структури грід і постійної зміни складу користувачів, PKI архітектури часто недостатньо для забезпечення автентичної взаємодії всіх користувачів Грід мережі [2]. Ця проблема може бути вирішена шляхом впровадження гнучких механізмів оцінки довіри до кожного вузла як додаток до механізмів довіри інфраструктури PKI.

У доповіді запропоновано застосувати дворівневу модель довіри:

– рівень доменів – нижній рівень;
– рівень віртуальних організацій (ВО) – верхній рівень.

Така модель дозволяє використовувати різні метричні алгоритми оцінки довіри для доменів грід і віртуальних організацій, а також ефективно виконати інтеграцію в існуючу інфраструктуру системи безпеки. При цьому, довіра у віртуальній організації будується не тільки на підставі характеристик кожного члена (ідентифікатор, домен і так далі), але і на підставі мережевих шляхів, що дозволяє достатньо якісно відстежувати появу нових і відключення існуючих користувачів грід, чого не може надати лише політика безпеки [3].

Завдяки наявним механізмам сертифікатів в рамках GSI ми можемо точно ідентифікувати як вузли, так і їх домени. Кожному домену буде привласнена оцінка довіри до нього, яка дозволить оцінювати якість системи безпеки в цілому цього домену. Так само, кожен домен повинен буде підтримувати таблиці оцінок довіри щодо кожного вузла, який входить у цей домен.

У доповіді запропоноване аналітичне представлення оцінки довіри на рівні доменів та ВО, наведено приклади масштабування при застосуванні запропонованого підходу.

Гнучка модель довіри дозволяє реалізувати доповнення до вже існуючої системи безпеки, яке легко масштабується. Це дозволяє використовувати її в децентралізованих і розподілених системах. За рахунок розміщення її на верхньому рівні організації безпеки, досягається легкість впровадження її у вже наявну структуру безпеки без значних змін архітектури грід.

Література

1. C. Ellison, B. Schneier "Ten Risks of PKI: What You're Not Being Told About Public Key Infrastructure" // Computer Security Journal, v 16, №1, 2000, pp. 1–7.
2. Г.В. Кузнецов, А.А. Бубнов, "Децентрализованная индивидуальная модель репутаций для организации доверительных отношений при взаимодействии в распределенных информационно-коммуникационных системах" // Материалы международной научно-практической конференции "ИНФОТЕХ – 2007", стр. 93–96, Севастополь, 2007.
3. Tuomas Aura. "Distributed Access-rights Managements with Delegations Certificates". Secure Internet Programming 1999: pp. 211–235.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ладогубец В.В., Крамар А.В., Финогенов А.Д.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ эффективности выбора порядка в неявном методе численного интегрирования на основе разностей высших порядков

Математическая модель объекта может быть представлена совместной системой нелинейных алгебро-дифференциальных уравнений

$$f(\dot{x}, x, t) = 0, \tag{1}$$

где f и x – векторы. Современные модели электронных компонентов содержат большое число нелинейностей, что не дает возможности получить систему (1) в аналитическом виде и делает неприменимыми методы решения, использующие разделение переменных. Поэтому в современных пакетах САПР используются в основном неявные разностные методы, в том числе и на основе высших порядков [1]. При этом выбор порядка метода K осуществляется на основе прогноза погрешности $\varepsilon^1, \varepsilon^2, \ldots, \varepsilon^k$, $1 \leqslant k \leqslant 6$ каждой составляющей вектора переменных x для методов $1, 2, \ldots, (k+1)$ порядков, где

$$\varepsilon^k = \frac{h}{t_{n+1} - t_{n-k}}(x_{n+1} - x^0_{n+1}) \tag{2}$$

– ошибка формулы дифференцирования. Среди вычисленных погрешностей выбираются погрешности, соответствующие наименее точным компонентам вектора x: $e_i = \max(\varepsilon^i)$, $i = 1, 2, \ldots, k+1$, и порядок метода выбирается равным порядку, при котором величина e_i минимальна. Для оценки корректности формулы (2) использовались схемы из тестового набора пакета Allted [2]. В отличие от базового алгоритма, на каждом временном шаге проводился расчет точного значения e_i с использованием базового алгоритма, но на каждом временном шаге определялось наличие отказа шага при всех порядках метода (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение количества отказанных шагов при различных порядках метода

№	Схема	Отказанные шаги (из них успешные шаги при других порядках)				
		Lerr[a]				
		1e-2	1e-3	1e-4	1e-5	1e-6
1	Fadd32	300(143)	230(97)	362(123)	580(188)	1355(704)
2	FHV	2723(1608)	76851(75729)	126213(123820)	–[b]	67854(57721)
3	ECL	12(1)	16(12)	20(10)	17(5)	23(3)
4	HDIG	147(28)	724(619)	373(61)	357(36)	442(46)

[a] локальная точность решения по Ньютону
[b] срыв процедуры интегрирования

Выводы. Результаты анализа показали, что в 10–90% случаев отказа шага при базовом порядке K, шаг был успешен при использовании других порядков. Устранение погрешности оценки (2), за счет расчетов на всех доступных порядках метода, позволит увеличить надежность решения, при этом, в виду независимости вычислений при различных порядках, могут быть эффективно использованы мультипроцессорные вычислительные системы.

Список литературы

1. Петренко А.И., Власов А.И., Тимченко А.П.: "Табличные методы моделирования электронных схем на ЭЦВМ", Киев, издательское объединение "Вища школа", 1977.
2. Petrenko A., Ladogubets V., Tchkalov V., Pudlowski Z.ALLTED – a computer-aided engineering system for electronic circuit design.(монографія) Melbourne: UICEE, 1997.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Майків І.М.
Тернопільський національний економічний університет

Програмно-апаратний метод реалізації контролерів послідовних інтерфейсів

Контролер інтерфейсу (КІ), забезпечує інформаційну сумісність пристроїв при обміні даними. Традиційно інформаційну сумісність інтерфейсу розглядають на рівні повідомлення. Однак, основною одиницею інформації є біт, що дозволяє розділити інформаційну сумісність інтерфейсу на дві складові: 1) на рівні всього повідомлення; 2) на рівні біта; і розглядати процеси передачі і прийому як набір окремих процесів, які взаємодіють між собою (рис. 1, 2).

Рис. 1

Рис. 2

Приймач, виконуючи прийом повідомлення (рис. 1), реалізує процес прийому біта і фіксує набір значень лінії протягом часу прийому біта – t_{bit}. Результат виконання процесу – логічне значення прийнятого біта. Одночасно приймач виконує процес формування і обробки повідомлення, тобто реалізує функції канального рівня (КР). При передачі повідомлення (рис. 2), передавач одночасно із процесом формування повідомлення виконує процес передачі біта, в результаті – формується послідовний потік даних.

Тривалість вказаних процесів є детермінована в часі і визначається типом інтерфейсу та швидкістю передачі даних. Процеси обробки і формування повідомлення реалізує цифровий автомат (ЦА), інтервал роботи якого відповідає тривалості передачі/прийому всього повідомлення, а кожний наступний стан визначається після завершення передачі/прийому чергового біта. В той же час, процеси передачі/прийому біта реалізує фактично інший ЦА, інтервал роботи якого відповідає t_{bit}. Дві означені групи процесів відрізняються між собою. Процеси прийому/передачі біта пов'язані із обробкою інформації в часі, а процеси обробки/формування повідомлень реалізують набір логічних функцій КР. Кожний із процесів можна реалізувати програмно або апаратно, що, окрім традиційних (апаратного і програмного), дозволяє запропонувати новий [1], програмно-апаратний метод реалізації КІ (рис. 3). Він передбачає програмну реалізацію процесів обробки/формування повідомлення і апаратну реалізацію процесів прийому/передачі біта, що дозволяє оптимізувати затрати на реалізацію КІ. Ефективність методу підтверджена на прикладі інтерфейсу 1-Wire [2]. В доповіді представлено узагальнені підходи до реалізації програмно-апаратних КІ, що дозволило розробити методику оптимізації структур мережевих вузлів обробки даних (рис.3) на базі програмованих логічних матриць (ПЛМ) для розподілених вимірювально-керуючих систем.

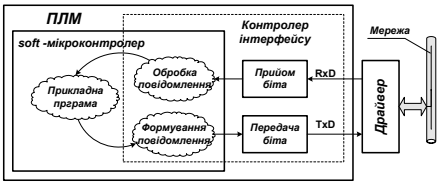


Рис. 3

Література

1. Майків І.М, Кочан В.В Оптимізація послідовних інтерфейсів реалізованих на ПЛМ. [Текст] / І.М. Майків, В.В Кочан // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – Т. 1, №2. – С.117–122.
2. Майків І.М. Дослідження контролерів інтерфейсу 1-Wire, реалізованих на програмованій логічній матриці. [Текст] / І.М. Майків // Проблеми інформатизації та управління: збірник наукових праць. – К.: Вид-во нац. авіаційного університету. – 2008. – №1 (23). – С.188–194.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Муравський Т.С.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Distributed Component Object Model

Distributed Component Object Model (DCOM) – програмна архітектура, розроблена компанією Microsoft для розподілу програм між декількома комп'ютерами в мережі. Програмний компонент на одній з машин може використовувати DCOM для передачі повідомлення до компоненту на іншій машині. DCOM автоматично встановлює з'єднання, передає повідомлення і повертає відповідь віддаленого компоненту.

Для того, щоб різні фрагменти складної програми могли працювати разом через Internet, необхідно забезпечити між ними надійні і захищені з'єднання, а також створити спеціальну систему, яка направляє програмний трафік. З початку 1990-х років над рішенням цієї задачі працюють дві конкуруючі групи розробників.

Одну з них – консорціум Object Management Group (OMG) – підтримують компанії IBM, Sun Microsystems і низка інших виробників. У 1991 році OMG запропонував архітектуру розподілених обчислень, що отримала назву Common Object Request Broker Architecture (CORBA). Сьогодні вона застосовується багатьма крупними організаціями для розгортання розподілених обчислень в масштабах підприємства на базі Unix-серверів і мейнфреймів.

Інший технологічний напрям представляє Microsoft, що створила розподілену компонентну об'єктну модель Distributed Component Object Model (DCOM), яка вбудовується в операційні системи починаючи з Windows NT 4.0 та Windows 98.

Перевагою DCOM є значна простота використання. Якщо програмісти пишуть свої Windows-програми за допомогою ACTIVEX (пропонованого Microsoft способу організації програмних компонентів), то операційна система автоматично встановлюватиме необхідні з'єднання і перенаправлятиме трафік між компонентами, незалежно від того, чи розміщуються компоненти на тій же машині чи ні.

Здатність DCOM зв'язувати компоненти дозволила Microsoft наділити Windows низкою важливих додаткових можливостей, зокрема, реалізувати сервер Microsoft Transaction Server, що відповідає за виконання транзакцій баз даних через Internet. Нова ж версія COM+ ще більше спростила програмування розподілених застосувань, зокрема, завдяки таким компонентам, як бази даних, що розміщуються в оперативній пам'яті.

Проте у DCOM є і чимало недоліків. Адже це рішення розроблялось виключно для системи Microsoft. У числі недоліків і те, що архітектура передбачає використання для пошуку компонентів в мережі розробленої Microsoft мережевої служби каталогів Active Directory. Проте з появою Windows 2000 чимала кількість крупних організацій віддали перевагу їй як основній платформі для розгортання стратегічних бізнес-застосувань.

І DCOM компанії Microsoft, і CORBA консорціума Object Management Group підтримують розподілені обчислення. Проте, схоже, дві ці технології розвиваються в різних напрямках. Microsoft розширив DCOM, додав служби обробки транзакцій, спростив програмування розподілених програм та удосконалив підтримку Unix та інших платформ. OMG розширила свою компонентну модель за рахунок служб, орієнтованих на конкретні галузі, тобто телекомунікації, виробництво, електронну комерцію, фінанси, медицину, транспорт та комунальні послуги.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Никитина Т.С.
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Динамический метод планирования мультимедийных задач в системах на основе многоядерных процессоров

На современном этапе активно развиваются мультимедийные информационные технологии: возрастают требования к высококачественным аудио и видео материалам, графическим приложениям, компьютерным играм. Особый интерес представляет трансляция видео материалов через Интернет, а именно, событий, концертов, телепередач в режиме реального времени; видео уроков (дистанционное обучение); "видео по заказу". Хранение видеофайлов и дальнейшую их трансляцию обеспечивают видеосервера. Программное обеспечение (ПО) видеосерверов относится к задачам реального времени. Для трансляции видео материалов большому количеству клиентов в режиме реального времени видеосервера требуют высоких вычислительных мощностей и строятся на основе параллельных вычислительных систем.

Многоядерные процессоры (МП) являются перспективным архитектурным решением для построения параллельных вычислительных систем. Архитектура системы на основе МП имеет ряд особенностей, одно из которых – общая кэш-память, разделяемая ядрами процессора. Общая кэш-память МП ведет к неравномерному ее распределению между конкурирующими процессами [1], что приводит к временным задержкам. Проблемой не оптимального использования общей кэш-памяти занимается ряд ученых, и они предлагают, как один из вариантов ее решения, новые методы планирования задач на уровне операционной системы [2, 3]. Известные методы планирования позволяют эффективно использовать разделяемую кэш-память МП, однако они не могут быть применимы для задач реального времени [4].

Проблема планирования класса мультимедийных задач в системах на основе МП является крайне актуальной и требует новых более эффективных методов планирования. Данная задача распределения и упорядочения заданий в системе на основе МП относится к теории расписаний. NP-полнота этой задачи не позволяет эффективно ее решать точными методами, поэтому необходимо разрабатывать алгоритмы на основе приближенных методов. Предлагаемый метод распределения заданий позволяет соблюдать временные ограничения и учитывать требование к кэш-памяти для мультимедийных задач. Такой подход позволит оптимизировать разделение общей кэш-памяти МП, что ускорит выполнение ПО видеосерверов. Рассмотренный метод планирования требует дальнейшего исследования, с целью практической проверки его эффективности.

Список литературы

1. M. Levy. Measuring Multicore Performance. /Levy M./ Embedded computing. – 2008 – P. 99–102.
2. Alexandra Fedorova. Cache-Fair Thread Scheduling for Multicore Processors. / Fedorova A., Seltzer M. and Michael D.mith/ ACM Transactions on Computer Systems. – 2007 – P. 184–215.
3. J. Anderson. Parallel real-time task scheduling on multicore platforms. /Anderson J, Calandrino J/ Proc. of the 27th IEEE Real-Time Systems Symp. – 2007 – P. 89–100.
4. J. Anderson. Real-time scheduling on multicore platforms. /Anderson J, Calandrino J/ [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.cs.unc.edu/_anderson/papers. – 2008.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Петренко А.И., Киселев Г.Д., Хондарь В.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Создание Grid-портала национальной Grid-инфраструктуры на базе экспериментальнього Grid-портала SDGrid

Сложные вычислительные задачи, характерные для Grid сетей, используют большие объемы цифровых данных и вычислительных ресурсов. С увеличением количества пользователей таких сетей резко возрастает количество запросов на скоординованное совместное использование пользователями ресурсов Grid среды. Grid-портал позволяет создать необходимую инфраструктуру пользовательского интерфейса, которая облегчает совместное использование вычислительных и информационных ресурсов в сложных вычислительных задачах.

Портал SDGrid (**S**ystem **D**evelopment by **Grid**), разрабатываемый в рамках Государственной программы "Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке на 2006-2010 г." предоставляет доступ к нижнему вычислительному слою национальной Grid-инфраструктуры, генерирует отчеты о доступности Grid-ресурсов, статусе выполняемых задач и текущей загрузке Grid-ресурсов.

Портал SDGrid построен на базе CMS Gridsphere. Опыт эксплуатации портала показал, что для его успешного развития и применения в образовательном сегменте национальной Grid-инфраструктуры необходимо:

1. Сделать аутентификацию в Grid-инфраструктуре без необходимости загрузки пользовательских ключей на сервер MyProxy.
2. Реализовать стейджинг файлов выполняющихся задач (указание файлов, которые нужно загрузить на кластер Grid-инфраструктуры перед выполнением задачи, и файлов, которые представляют ценность после выполнения задачи).
3. Расширить функциональность мониторинга прогресса выполнения вычислительных задач, введя просмотр промежуточных результатов.
4. Ввести возможность автоопределения кластера в Grid-инфраструктуре для выполнения поступающих задач.
5. Расширить список специфицируемых параметров задачи (сейчас указываются только количество требуемых процессоров и требуемый объём памяти).

В результате, портал с расширенным набором портлетов совместим с наиболее распространенным современным программным обеспечением Grid промежуточного уровня (Globus, gLite, NorduGrid), удобен и может быть использован для организации доступа к нижнему вычислительному слою национальной Grid инфраструктуры.

Список литературы

1. Киселев Г.Д., Матущенко В.А., Чепурной Р.В. Построение вычислительного Grid-портала для национальной Grid сети. – Матеріали конференції "Системний аналіз та інформаційні технології", Київ, 2008, с.284.
2. GridSphere portal framework.
3. Вступ до Grid-технологій в науці та освіті: навч. Посібник / А.І.Петренко. – К.: НТУУ "КПІ", 2008. – 120 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Попов О.О.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Паралельний метод скорочення розмірності RLC-схем

Істотним недоліком методу скорочення RLC-схем [1], який ґрунтується на використанні $Y - \Delta$ перетворень, є велика кількість нових елементів, які отримуються: $k(k-1)/2$, де k-кількість зв'язаних вузлів з вузлом, який видаляється. Для об'єктів з багатьма ступенями свободи та складною геометрією, кількість зв'язків вузла може становити 10^2 та більше. Причому, під час скорочення щільність схеми зростає і можуть бути отримані "сплески", які істотно збільшують кількість елементів і призводять до різкого зростання часу обчислень (на деяких прикладах видалення окремих вузлів призводило до появи декількох мільйонів нових елементів), що потребує для обчислень використання потужних МОС.

Для вирішення цих проблем розроблена паралельна реалізація алгоритму скорочення RLC-схем, яка полягає в розділені початкової схеми (структурної матриці) на незалежні під схеми (блоки), які зв'язані між собою тільки фіксованою мінімальною кількістю вузлів (*keep*-вузлами), що не скорочуються при виконанні алгоритму, а надалі використовуються для "склейки" отриманих скорочених підсхем. Для цього запропоновано використання евристичного кластерного алгоритму [2], що дозволяє перетворювати початкову структурну матрицю схеми (рис. 1) до блочно-діаганального вигляду з обрамленням (рис. 2), причому вузли схеми, що потрапляють в обрамлення, є нескорочуваними, а вузли діагональних блоків – вузлами відповідних підсхем.

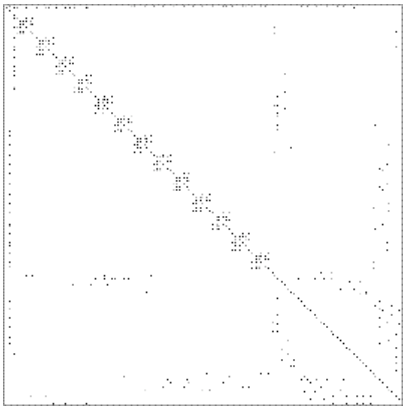


Рис. 1. Структурна матриця

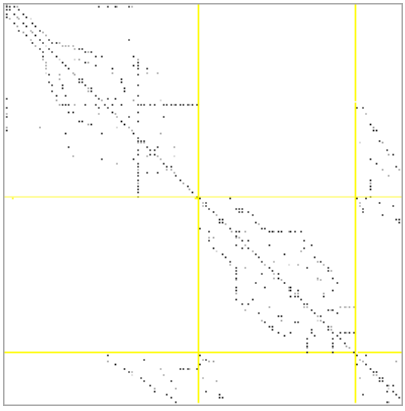


Рис. 2. Блочно-діагональна структурна матриця

Висновки. Застосування даного алгоритму дозволяє уникнути сплесків по кількості утворених нових елементів схеми, як наслідок уникнення катастрофічного накопичення інструментальної похибки і при розподілені процесів значного (на складних прикладах становило до десятків разів) скорочення часу обчислень.

Література

1. Руденко Ю.А., Ладогубец В.В., Ладогубец А.В. "Алгоритм уменьшения размерности RLC-цепей", Электроника и связь. – №21. – с. 72–74., Київ 2004.
2. Alberto Sangiovanni-Vincentelli, Li-Kuan Chen, and Leon O. Chua, An Efficient Heuristic Cluster Algorithm for Tearing Large Scale Networks, IEEE Transactions on Circuits and Systems, Vol. CAS24, No. 12, pp. 709–717, December 1977Cantu-Paz E.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Самойлик А.В., Ушеренко Р.Б., Шафрай А.Ю.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Аналіз Web-сайтів інформаційних Web-порталів

Задача аналізу Web-сайтів виникає у багатьох випадках. По-перше, це перевірка працездатності сайтів, що входять до порталу. По-друге, це аналіз характеристик Web-сайтів для оцінки діяльності організацій, наприклад, наукової діяльності університетів, як це робить Webometrics [1]. Webometrics – це світова система оцінювання рейтингу вищих навчальних закладів по науковій роботі. При цьому рейтинг університету в системі залежить від того, наскільки вимоги Webometrics забезпечуються на внутрішніх Web-сайтах.

Програмна реалізація система аналізу Web-сайтів включає наступні підсистеми:

1. Робот обходу Web-сайтів і збирання інформації.
2. Програма обрахунку характеристик згідно з критеріями аналізу.
3. Програма формування результатів аналізу.
4. Програма розсилання результатів аналізу Web-майстрам сайтів, та на сайт http://webometr.ntu-kpi.kiev.ua.

Робот обходу враховує уявлення Web-сайтів як направленого графа. Однією з основних функцій робота є збирання текстової інформації. Крім надання даних для аналізу текстовий масив дозволяє реалізувати таку функцію як пошукова система на заданій множині Web-сайтів. Ця система, на відміну від традиційних пошукових систем, чітко орієнтована на джерела, де знаходиться потрібна інформація, і не видає зайвої інформації.

У системі використовується два набори характеристик. Перший набір пов'язаний з аналізом працездатності Web-сайтів. При цьому аналізується не тільки працездатність на цей час, але й порівняння з попереднім аналізом. У якості основних параметрів розглядаються:

1. Загальна працездатність (працює чи ні сайт).
2. Загальний обсяг сайту та його основних розділів.
3. Останній термін оновлення сайту.
4. Наявність застарілої інформації.

Другий набір пов'язаний з оцінкою параметрів, що враховує Webometrics:
Розмір (Size) – число сторінок.
Видимість (Visibility) – число унікальних зовнішніх зв'язків.
Цінні файли (Rich files) – файли у форматах, які зазвичай використовують автори для представлення та поширення власних робіт.
Цитованість (Scholar) – Google Scholar дозволяє оцінити цитованість для кожної наукової установи.

Кожний з цих параметрів має різну вагу при оцінці рейтингу. Нажаль, не всі параметри, що використовує Webometrics можуть бути проаналізовані. Програмними засобами аналізуються "Розмір" та "Цінні файли", але вони у рейтингу мають найбільшу вагу. При аналізі "Розмір" оцінюється не тільки кількість сторінок, але й їх об'єм. При аналізі Цінних файлів по рекомендаціям Webometrics оцінюються файли (кількість і об'єм) у форматах .pdf, .doc, .ps та .ppt і підраховується як загальна кількість на сайт, так і на їх основних розділах. Також надається порівняння з попереднім аналізом.

Подальше вдосконалення системи аналізу пов'язано з розширенням кількості параметрів включаючи аналіз мультимедійних файлів, семантичний аналіз текстової інформації.

Література

1. http://www.webometrics.info/methodology.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Староселъский А.Я.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Message Passing Interface

Message Passing Interface (MPI) является наиболее распространённым стандартом интерфейса обмена данными в параллельном программировании, существуют его реализации для большого числа компьютерных платформ. Основным средством коммуникации между процессами в MPI является передача сообщений друг другу. Стандартизацией MPI занимается MPI Forum. В стандарте MPI описан интерфейс передачи сообщений, который должен поддерживаться как на платформе, так и в приложениях пользователя. В настоящее время существует большое количество бесплатных и коммерческих реализаций MPI. Существуют реализации для языков Фортран, C и C++.

Стандартизацией MPI занимается MPI Forum. Последняя версия стандарта – 2.0. В этой версии к MPI добавлены такие важные элементы функциональности, как динамическое управление процессами, односторонние коммуникации (Put/Get), параллельный ввод/вывод. Ожидается появление нового стандарта – 3.0, на данный момент находится в состоянии разработки и утверждения.

И хотя MPI использует 5 и более высокие уровни из модели OSI, дополнения к библиотеке покрывают практически все слои модели OSI. На транспортном уровне MPI использует сокеты и протокол TCP. Большинство всех MPI дополнений состоят из специфического набора шаблонов (т.е., программный интерфейс приложения), могущих вызываться из фортрана, C, или C++, и от любого языка, способного к установлению связи с компьютером с такими библиотеками. Преимущества MPI над более старшими библиотеками передачи сообщений – мобильность (поскольку MPI был осуществлен для почти каждой распространяемой архитектуры памяти) и скорость (поскольку каждое выполнение в принципе оптимизируется для технических средств, на которых приложение запущено).

Интерфейс MPI предназначен, чтобы обеспечить необходимую виртуальную топологию, синхронизацию, и функциональность коммуникации, между набором процессов (это проецировалось на узел/сервер/компьютер) в независимом от языка пути, со специфическим для языка синтаксисом, плюс несколько особенностей, которые являются специфическими для языка. Программы MPI всегда работают с процессами, но программисты обычно ссылаются на процессы как процессоры. Обычно, для максимального выполнения, каждому ЦП (или ядро в многопроцессорной машине) будет назначен только один процесс. Это назначение случается во времени выполнения через агента, который запускает программу MPI, который обычно называют к mpirun или mpiexec.

Архитектуры меняются, с большой внутренней конкуренцией (многопроцессорных систем), лучшим контролем мелкозернистого конкурентного параллелизма (поточность, родство), и более высокими уровнями иерархии памяти. Многопоточные программы могут воспользоваться этими событиями легче, чем обычные приложения. Это уже наложило определенный отпечаток, дополнительные стандарты, для симметрической обработки многих потоков, а именно OPENMPI. Стандарт MPI-2 определяет, как стандартное приложение должно работать в случае с многими потоками, стандарт не требует, чтобы выполнение было многопоточным, или даже безопасным. Несмотря на то, что многопоточные реализации MPI существуют, число многопоточных приложений передачи сообщений мало.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Стіренко С.Г.*[1], *Кушніренко Н.В.*[1], *Хондар В.С.*[2]**
[1]*НТУУ "КПІ" ФІОТ;* [2]*ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"*

Засоби підвищення ефективності проходження задач у GRID середовищі

Сучасні тенденції в області високопродуктивних обчислень розвиваються у сторону підвищення вимог додатків до обчислювальних ресурсів. Нарощування потужностей, особливо у несприятливі періоди розвитку економіки, не дають можливості оптимально розв'язувати сучасні задачі. Як наслідок, постійно зростають витрати на апаратне та програмне забезпечення, також збільшуються і площі обчислювальних центрів.

З іншого боку, моніторинг ресурсів учбових комп'ютерних класів показує досить низьке завантаження окремих комп'ютерів, які мають досить високу локальну продуктивність. Таким чином, використовуючи технологію Grid Computing [1] з'являється можливість об'єднати та керувати розподіленими обчислювальними ресурсами, системами зберігання даних та каналами передачі даних.

Але, окрім вже існуючих засобів створення Grid-інфраструктур [2], лишається не розв'язаним набір важливих наукових задач, які втримують широке використання цієї технології. Ефективне керування ресурсами в розподіленому середовищі – одна з таких задач.

Розробка спеціальних засобів планування, які забезпечать керування потоком задач в гетерогенному середовищі, значно підвищить ефективність використання усієї Grid-інфраструктури. Дослідження в цій області активно проводяться (наприклад [3,4]), але застосування подібних розв'язків значно звужує область їх використання, а також накладає істотні обмеження на кількість одночасно існуючих елементів у Grid-системі та потребують від користувача знання спеціальних мов програмування.

Потік задач ("workload") може бути описаним на основі статистичних даних використання вже існуючої Grid-системи. Для опису таких задач використовується текстовий файл у спеціальному форматі [5]. Окремі рядки цього файлу містять інформацію про властивості задачі, час її породження та роботи. Синтетичний потік задач дозволяє визначити в моделі потік задач по наступним початковим параметрам: властивостям задачі; періоду – часу до породження чергової задачі; кількості породжуваних задач; затримки перед початком породження першої задачі. При цьому користувач повинен мати можливість задати визначення свого власного потоку задач.

Система планування повинна містити в собі готові шаблони для відображення завантаженості системи – загальної та з розбиттям по окремим кластерам, часу очікування задачі в черзі – середнього та пікового з розбиттям по класам задач, властивості пропускання, як по кількості задач, так і з використанням інтегральної оцінки.

Література

1. Foster I., Kesselman C. The GRID: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Second edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2004.
2. The microgrid: Using emulation to predict application performance in diverse grid network environments/ H.Xia,H.Dail, H.Casanova, A.Chien// In Proceedings of the Workshop on Challenges of Large Applications in Distributed Environments (CLADE'04), IEEE Press. 2004.
3. Legrand A., Marchal L., Casanova H. Scheduling distributed applications: The simgrid simulation framework // Proceedings of the 3rd IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid 2003 (CCGrid2003), 2003, Pp. 138–145.
4. Parallel workloads archivehttp://www.cs.huji.ac.il/labs/parallel/workload/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Харченко К.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Высокопроизводительные системы на базе GPU

В современных условиях повышенной потребности в высокопроизводительных вычислениях новым средством аппаратного обеспечения являются видеоадаптеры с возможностью выполнения прикладного кода на архитектурах типа SIMD, MIMD, MISD.

Данные видеоадаптеры реализуются на многопотоковых высокопроизводительных процессорах, объединенных в одном кристалле и обеспечивающих большую скорость передачи данных между параллельными процессорами.

С точки зрения обеспечения программными средствами, современные видеоадаптеры могут программироваться на языках высокого уровня, C и C++. Данная методика позволяет создавать высокопроизводительные вычислительные программные комплексы, охватывая тематику моделирования физических, социальных, экономических процессов большой размерности, обработки видео в режиме HD, задач генерации объектов трехмерной графики.

Преимуществом использования такого вида архитектур есть возможность использования большого количества процессоров, что дает эффект при решении задач мелкой гранулярности.

Особенностями аппаратной реализации подобного класса устройств является наличие 128 скалярных ALU с плавающей точкой (целочисленные и плавающие форматы, поддержка FP 32-бит точности в рамках стандарта IEEE 754, MAD+MUL без потери тактов). Кроме того, ALU работают на более чем удвоенной частоте (1.35 ГГц для 8800 GTX) (для видеокарт класса GeForce 8800).

Отдельной категорией данных вычислительных платформ можно отметить продукцию линейки TESLA с наличием 960 процессоров и терафлопной вычислительной мощностью.

Основным достоинством использования данного программно-аппаратного решения является простота программирования на уровне программного кода и доступность с точки зрения экономических затрат, что позволяет в условиях конечного пользователя на стандартных платформах получать доступ к высокопроизводительным системам вычислений.

Список литературы

1. Семейства видеокарт Nvidia GeForce, 2008
   http://www.ixbt.com/video2/spravka-g8x.shtm
2. The resource for CUDA developers. 2009,
   http://www.nvidia.com/object/cuda_home.html
3. Enabled GPU Products. 2009,
   http://www.nvidia.com/object/cuda_learn_products.html
4. Nvidia TESLA, S1070 1U Computing System,
   http://www.nvidia.com/object/product_tesla_s1070_us.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Цурін О.П., Іванченко Р.М.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Автоматизовані засоби підняття світового Webometrics-рейтингу Web-сайтів наукових установ

Згідно з методикою, розробленою Webometrics [1], рейтинг наукової установи формується на основі 4 показників: 1. Розміру домену наукової установи, наприклад, університету (S); 2. "Видимості" домену (V), де V це кількість унікальних зовнішніх посилань на сторінки наукової установи; 3. Об'єму файлів, розміщених в домені (R); 4. Кількості робіт, що містять посилання на домен та проіндексовані системою Google Scholar (Sc).

Саме тому, за вимогами п.1, всередині домену слід створювати максимальну кількість сторінок. Всі сайти наукового закладу повинні містити якнайбільшу кількість публікацій: рефератів, звітів, тез, анотацій, наукових статей. Зважаючи на те, що українська мова, як і російська, для InterNet є мовою "національних меншин", наявність англомовних сторінок є обов'язковою. Всі сторінки у HTML-тілі повинні містити відповідні метадані (скорочений зміст, ключові слова). Після створення та наповнення контентом InterNet-сторінок всі вони повинні бути проіндексовані в системах Yahoo, Open Directory Project, Live Search, Exalead, Google та Google Scholar [2].

В доповіді розглядаються два етапи автоматизації підняття Webometrics-ретингу наукової установи. Перший етап виконується одразу після створення, або корінної модернізації Web-сторінок. Саме тоді варто подбати про індексацію сторінок всіма пошуковиками. В цьому може допомогти програмний комплекс, котрий позбавить розробників від рутинної праці та проіндексує сайти автоматично. Існують як платні, так і безкоштовні системи, здатні впоратися з таким завданням. Серед перших – Semonitor, CS Yazzle, AllSubmitter, до других належать такі програми, як Site-Auditor. Хоча використати готовий продукт простіше, проте деякі каталоги, як от Open Directory Project, забороняють автоматичну індексацію і "поведінку" існуючих програм впізнають одразу. Щоб обійти цей момент необхідно використовувати або власний продукт з унікальною "поведінкою", або проводити індексацію на таких ресурсах "вручну".

Другий етап, на якому може бути здійснена автоматизація – це стадія контролю за станом та наповненням вже існуючих сторінок. На цьому етапі необхідно перевіряти кількість сторінок в домені, працездатність сторінок, кількість "викладених" в домені публікацій, їх "видимість" для пошуковиків. Використання власного комплексу, хоч і тягне за собою додаткові організаційні та матеріальні витрати, однак дає можливість отримати більш повну картину стану наукової установи в Webometrics-рейтингу. Більше того, побудова власного комплексу дає можливість автоматично вирахувати приблизний Webometrics-рейтинг InterNet-представництва кожного підрозділу наукової установи (Університету). Це, в свою чергу, дозволяє періодично, визначати лідерів та тих, хто відстає, вчасно вживати організаційних заходів.

Література

1. Методика складання рейтингу наукових установ Cybermetrics Lab http://www.webometrics.info/methodology.html
2. Sergey Brin and Lawrence Page. The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine, Computer Science Department, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA, 2000.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шевчик Д.О.
НТУУ "КПІ" ФІОТ

Застосування методів планування розкладів в GRID з використанням генетичних алгоритмів

Ефективність використання обчислювальних систем високої продуктивності, таких як гетерогенні обчислювальні системи (до яких можна віднести GRID), істотно залежить від методів планерування завдань. Планування – це процес розподілу обчислювальної роботи між процесорами з метою зменшення загального часу їх виконання. Частиною вказаного процесу є рішення задачі складання розкладів, яке в загальному випадку є NP-повним. Для складання розкладів знайшов вживання генетичний алгоритм (ГА).

При адаптації ГА до вказаної предметної області виникає ряд проблем, однією з яких є облік обмежень на складання розкладів. До таких обмежень відносяться: запрошувані користувачами на етапі постановки завдань в чергу списки необхідних для запуску завдань ресурсів (розмір оперативної і віртуальної пам'яті, вільний простір на жорстких дисках, архітектура процесора, тип операційної системи та ін.), групування процесів одного завдання (якщо завдання того вимагає) в межах однієї обчислювальної групи (обчислювального кластера, smp-системі), вказані користувачем конкретні вузли для розрахунку, ексклюзивне володіння обчислювальними ресурсами та ін. Класичні варіанти генетичних операторів (ГО) не можуть враховувати дані обмеження. Таким чином, в процесі еволюції, розклади швидко стають некоректними. Для збереження коректності розкладів пропонується модифікувати ГО з використанням маски ресурсів (МР). МР – додаткова структура даних, що є вектором ідентифікаторів процесорів GRID, доступних на даний момент для розміщення завдання. Заповнюється МР окремо для кожного завдання в кожній конкретній ситуації. У загальному випадку, для зміни тим або іншим ГО хромосоми, необхідно спочатку вибрати для гена процесор на МР цього гена, таким чином заздалегідь виключаючи непідходящі процесори з участі в процесі вживання ГО. Наприклад, в процесі генерування початкової популяції при виборі позиції гена в хромосомі досить вибрати ідентифікатор процесора на МР, складеною з врахуванням вищеописаних обмежень. Для оператора мутації обміну генів необхідно після вибору першого гена скласти для нього МР і, перебираючи процеси, зіставлені з процесорами з даної маски, будувати для них окремі МР. Якщо ідентифікатор процесора першого гена присутній в другій МР, то можна виробляти обмін даних генів місцями. Аналогічні алгоритми використання МР застосовуються і в інших подібних ситуаціях.

Адаптація ГА для обліку обмежень на розклади є частиною роботи по дослідженню ГА складання розкладів для GRID.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Юрич М.Ю.
Запорожский национальный технический университет

Проверка эффективности работы планировщика распределения нагрузки в вычислительной системе

Проблема управления ресурсами вычислительных систем решается уже долгое время, при этом постоянно находятся все новые и новые способы повышения эффективности управления. Одной из наиболее известных и имеющих острую потребность нахождения такого решения является GRID-система – система, состоящая из множества гетерогенных узлов, в качестве которых могут выступать, как локальные сети, кластеры, так и отдельные компьютеры [1,2].

Управление ресурсами такой огромной системы, какой является GRID-система, производится на так называемом "глобальном" и "локальном" уровне. Остановимся на последнем варианте. Для этого случая очень часто более эффективным является разработка и использование собственного диспетчера управления заданиями – планировщика распределения вычислительной нагрузки внутри компьютерной сети. Остановимся на том случае, когда речь идет о локальной вычислительной сети и кластере – параллельной вычислительной системе. Данный вид подсистем взят из тех соображений, что для большинства задач, а в частности, для задачи, решаемой нами, время пересылки данных несущественно, поскольку скорость передачи данных по каналам связи достаточна.

Целью исследований стала проверка эффективности разработанного планировщика распределения заданий в вычислительной системе между компьютерами. Исследование проводилось на примере решения задачи дискретного логарифмирования при помощи параллельного ρ – метода Полларда.

Распределение заданий между компьютерами вычислительной системы происходит согласно математической модели, описанной в [3]. Планировщик нагрузки принимает решение на основе работы генетического алгоритма.

Каждый компьютер вычислительной системы имеет свои определенные характеристики, необходимые для качественного распределения нагрузки системы, записанные в специальном файле – файле оценки компьютера (ФОК). Каждое задание, поступающее для решения в данную компьютерную систему, имеет свое описание, помещенное в специальный файл – файл оценки задания (ФОЗ). Для корректных значений характеристик, помещенных в ФОК, постоянно ведется мониторинг и снятие показаний с каждого из компьютеров вычислительной системы.

Каждый из компьютеров вычислительной системы находится под управлением операционной системы семейства Windows. Основной программный модуль планировщика установлен на компьютере, служащем сервером для выбранной вычислительной системы.

Результаты, полученные во время исследования работы планировщика, показали, что разработанная математическая модель является адекватной реальности, а предложенный алгоритм решения проблемы распределения заданий между компьютерами вычислительной системы является эффективным.

Список литературы

1. Березовский П.С., Коваленко В.Н. Состав и функции системы диспетчеризации заданий в гриде с некластеризованными ресурсами. http://www.keldysh.ru/papers/2007/prep67/prep2007_67.html.
2. Информационный центр GRID – вычислений *http://www.gridcomputing.com/*
3. Юрич М.Ю. Подход к оптимальному распределению заданий в вычислительной системе.//Комп'ютинг. – Тернопіль: "Економічна думка". – 2008. – Том 7. – Випуск 1. – С. 27–34.

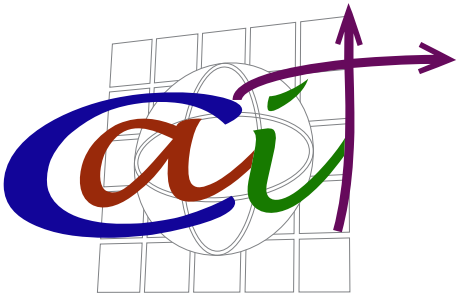
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Секція
Секция
Section
4

Прогресивні інформаційні технології

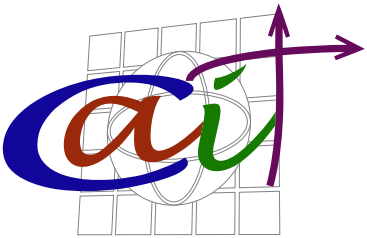
Прогрессивные информационные технологии

Progressive information technologies



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Прогресивні інформаційні технології
Прогрессивные информационные технологии
Progressive information technologies



revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Андреев А.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Автоматизированное средство поиска, систематизации и мониторинга информации в интернете – SiteSputnik

Непрерывно увеличивающиеся объемы доступной в Интернет информации, в том числе оперативной, делает проблему поиска необходимых сведений весьма актуальной и сложной. Для автоматизации этой задачи разработаны различные, как зарубежные, так и отечественные системы поиска, представляющие собой Web-страницы специального вида. Однако, несмотря на наличие многочисленных средств автоматизации поиска, эта задача остается достаточно трудоемкой, требующей от пользователя определенного опыта, интуиции, глубокого знания терминологии предметной области. Также она усложняется тем, что на данный момент большинство поисковых машин являются конкурентами и не используют поисковые базы совместно, используют разные языки запросов, по разному индексируют страницы и оценивают их релевантность. Основными характеристиками поиска являются полнота и точность.

Изучая некую тему перед пользователем часто встает задача регулярного мониторинга доступной в интернете информации по одним и тем же запросам, конечно же объемы информации найденной по нескольким ключевым словам обычно слишком велики для обработки, а сложные запросы не обрабатываются онлайновыми средствами поиска достаточно эффективно. Аналогами представленного в этой работе решения было воспользоваться сложно по причине того, что найденная информация нуждалась в личной обработке, особенно в случае обновления уже проанализированных источников. Практически все доступные поисковые средства не предусматривают такой возможности.

С целью автоматизации решения этой задачи используются клиентские приложения, которые являются посредниками между пользователем и поисковыми машинами. Одним из таких приложений является SiteSputnik [2]. Это программное обеспечение обладает своим синтаксисом для ввода запроса, набранный запрос так же дублируется в поисковые машины указанные пользователем, но найденные источники и тексты обрабатываются таким образом, чтобы результаты поиска не повторялись, веб-страницы оцениваются программой по нескольким критериям (позиции на которых эти ресурсы были выданы каждым поисковиком, частота встречаемости ключевых слов и т.д.) с целью увеличения точности. Результаты поиска заносятся в базу данных и при повторном поиске осуществляется проверка на совпадения. Пользователю выдаются страницы, помечаются те, которые не были найдены ранее, а так же документы и участки текста в них которые были изменены с момента последнего обнаружения. Классические инструменты поиска (онлайн каталоги, поисковые машины и метапоисковые машины) эту задачу не решают, что создает нишу для реализации нового класса ПО – посредника между поисковыми системами и пользователей.

Список литературы

1. Мыльников А.Б. Список публикаций по программе. Режим доступа: http://ab.vlink.ru/t_frame.htm

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Архангельська Ю.М.
Дніпропетровський Національний Університет

Інформаційні технології побудови локальних ГІС в ситемі гідрохімічного моніторингу

Основною задачею ГІС в системі гідрохімічного моніторингу є сумісна обробка, моделювання та аналіз метричної, топологічної та семантичної інформації в рамках програмного комплексу. Тому виникає необхідність в розробці інформаційної технології представлення, збереження, аналізу та візуалізації інформації у вигляді, придатному для вирішення задач гідрохімічного моніторингу (ГХМ) з використанням методів геоінформатіки: геомоделювання, картографічної візуалізації (побудови "електронних карт"), введення та оновлення даних в цифровій формі.

Загальну структуру технології локальної ГІС для обробки гідрохімічної інформації можна представити у вигляді наступних підсистем (рис. 1).

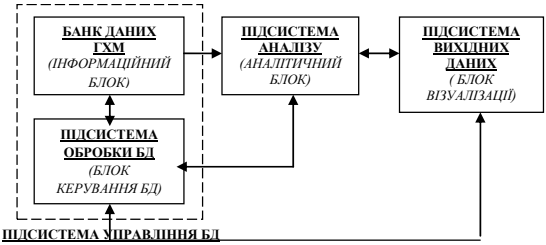


Рис. 1. Схематичне представлення інформаційної технології локальної ГІС в системі ГХМ

Підсистема управління БД ГХМ містить функціональні можливості обробки, пошуку та модифікації банка даних ГХМ БаД ГХМ. Основою БаД ГХМ служать метрична та топологічна інформація (ЦМР), семантична та службова (БД для проведення гідрохімічного аналізу). Структура даних ГІС в системі ГХМ представляє собою сукупність інформаційних шарів, основою яких є об'єкт з однаковими семантичними відомостями та однотипністю проведення операцій (геореляційна модель даних). Для задач гідрохімічного моніторингу виділено наступні інформаційні шари: *цифрова модель рельєфу (ЦМР)*, *точки водозабору води з підземних джерел*, *населенні пункти*, *територіальні особливості*.

Підсистема аналізу уявляє собою сукупність математичних методів для розв'язання задач ГХМ, а саме: ймовірносно – статистичні методи, методи кластерного, часового аналізу, методи обробки картографічної інформації [1].

Підсистема вихідних даних. Призначення якої генерування та видача метричної, топологічної та семантичної інформації за результатами ГХМ в залежності від прив'язки даних у просторі. В системі ГХМ прив'язка даних здійснюється у тривимірному просторі за допомогою комбінаторної просторової моделі (прив'язка до точок, заданих координат; до комірок регулярної сітки). Видача різного типу інформації визначається оверлейною операцією. Дія якої полягає у накладенні різних інформаційних шарів. В результаті чого можуть бути згенерувати нові об'єкти що є об'єднанням початкових, або перетином початкових. На додаток до карт, або як самостійна інформація видаються картограми, тексти та звіти.

Дана технологія була використана для побудови ГІС "AquaGIS", призначення якої – оцінка стану питної води з підземних джерел. Апробація інформаційної технології проводилася за даними гідрохімічного моніторингу Дніпропетровського області Дніпропетровського району за 12 точками водозабору води.

Література

1. Бабак В.П. Статистична обробка даних / В.П. Бабак, А.Я. Білецький, О.П. Приставка, П.О. Приставка – К.: "МІВВЦ", 2001. – 388 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Арчвадзе Н.Н.*[1]*, Пховелишвили М.Г.*[2]*, Шецирули Л.Д.*[3]**

[1] Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили; [2] Институт вычислительной математики им. Н.Мусхелишвили; [3] Батумский навигационный институт

Комплекс производства программ для функциональных языков

Развитие средств вычислительной техники гарантирует ежегодное увеличение ресурсов компьютеров, но технология решения задач до сих пор находится на прежнем уровне. Здесь главная фигура – программист. Прямой пользователь не имеет средств самостоятельной разработки программ на основе собственных знаний (без перевода их на формальный алгоритмический язык при помощи программиста). Этот недостаток, а также критика возможностей процедурного программирования, выявили новое направление в информатике, которое именуется Интеллектуальным, автоматическим программированием. Предлагаемый нами Комплекс Производства Программ (КПП) должен автоматизировать все процессы, начиная с написания программ до конечной отладки. КПП предназначен для функциональных языков, так как функциональные языки в своем развитии достигли результатов, которые позволяют рассматривать их в качестве реальной альтернативы для традиционных языков программирования. В первую очередь КПП строится для LISP-подобных систем.

КПП включает в себя 5 модулей: а) синтезатор программ; б) тестатор; в) доказательство правильности программ (верификатор программ); г) оптимизирующий процессор; д) корректор. Каждый из этих модулей можно функционировать самостоятельно, допустимы разные комбинации этих модулей.

Нами были определены две универсальные формы рекурсивных функций для обработки LISP-овских списков. Каждую рекурсивную функцию обработки списков с N-аргументами можно представить, как:

```
DE FUN(F F⁰.L)
   (COND((MEMBER NIL L)a)
      (T(g(f(M F L))
         (APPLY 'FUN(CONS 'F(CONS 'F⁰(M F⁰ L>
```

или

```
DE FUN(A F F⁰ L)
   COND((MEMBER NIL L)A)
      (T(FUN(g (f(M F 𝕃) a)(F F⁰.(M F⁰ L>
```

Здесь, ограничение налагается на F-список, который должен обязательно содержать хотя бы один элемент, являющийся функцией CDR-типа.

Аналогические формы можно определить и для обработки несписковых выражений. Эти формы используются как в комплексе производства программ, так и могут служить для экономии списковых памяти, ограничивая количество определения новых функций, задавая все обращения в основном только двумя функциями LISTN1 и LISTN2.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Байбара Є.Ю.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Дослідження методів обробки зображення в комп'ютерній томографії для діагностики онкозахворювань

Потреба в методі, який би дозволив заглянути всередину людського тіла, не пошкоджуючи його, була величезною, хоча і не завжди усвідомленою. Адже всі дані, які стосувалися нормальної та патологічної анатомії людини, були основані лише на вивченні вже неживого тіла.

Потреба побачити не оболонку, а структуру організму живої людини, її анатомії та фізіологію була настільки насущною, що, коли рентгенівське проміння, яке дозволило здійснити все це на практиці, було нарешті відкрито, зазвичай недовірливі до новинок лікарі майже відразу зрозуміли, що в медицині наступила нова ера.

Світові тенденції в області медичного приладобудування за останні роки зазнали значних змін. В основному це викликано необхідністю підвищення якості діагностики, що призводить як до створення нових високоінформативних діагностичних приладів, так і до вдосконалення традиційних технологій.

Для детального вивчення була вибрана позитронно-емісійна томографія (ПЕТ), оскільки саме вона дозволяє провести кількісний аналіз біохімічних та фізіологічних функцій на найвищому рівні. Ця інформація часто дозволяє виявити функціональні зміни, викликані захворюванням, задовго до появи будь-яких морфологічних змін. Зокрема, ПЕТ – єдиний пристрій, який дозволяє діагностувати пухлину на "нульовій" стадії.

Реконструкція зображення проводиться шляхом обробки даних, отриманих детекторами, які розміщені у вигляді декількох кілець, що дозволяють одночасно отримати зображення із п'ятнадцяти зрізів.

Метою даної роботи є дослідження існуючих методів побудови очищеного зображення і, по можливості, внесення нових поглядів на вирішення проблемних питань.

Для розв'язку задач обробки зображень треба формалізувати поняття "якісне зображення", визначити адекватну кількісну оцінку цього поняття, що те ж саме, сформувати кількісні критерії якості отриманого зображення. На жаль, в даний момент не існує універсального критерію якості. Це викликано тим, що кінцева реакція спостерігача дуже складна і неоднозначна і багато в чому залежить від суб'єктивних причин. Тому при оцінці якості зображення користуються окремими, частинними критеріями, кожний із яких відображає певну здатність формуючого зображення.

Якість отриманого зображення визначається п'ятьма факторами: просторовою роздільною здатністю, контрастністю, шумом і просторовою однорідністю, лінійністю та присутністю артефактів.

Найчастіше для оцінки якості зображення використовують такі критерії: відношення сигнал/шум SNR, середньоквадратичне відхилення та інтегроване середньоквадратичне відхилення, роздільна здатність, імовірність належності значень відновлюючої функції відповідним інтервалам квантування P та ін.

Розглянута тема є дуже комплексною та складною, але, водночас, без комп'ютерної томографії вже важко уявити сучасну медицину.

Дослідження способів створення якісних зображень при виконанні комп'ютерної томографії дозволяє достовірніше поставити діагноз хворому. А це, в свою чергу, призводить до зниження відсотку лікарських помилок та кількості фатальних випадків. Різноманітні види КТ зробили прорив в області медицини, відкривши раніше не доступні можливості.

Література

1. www.referat.com.ua
2. Рябухіна Н.А., Голубева Г.І,, Перфильев С.А. Спиральная компьютерная томография при заболеваниях челюстно-лицевой области.
3. Марусина М.Я., Казначєєва А.О. Сучасні види томографії. – СПб: 2006.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бакаев О.В.
Донецкий государственный технический университет

Информационная система контроля напряженно-деформированного состояния угольного пласта

Современная разработка угольных месторождений связана с освоением больших глубин и работой в сложных горногеологических и горнотехнических условиях, которая к тому же, осложняется увеличением шахтных пластов, склонных к газодинамическим явлениям, в том числе с катастрофическими последствиями.

Известно, что [1] эффективная и безопасная эксплуатация горных выработок возможна при получении своевременной информации о распределении напряжений в плоскости выемочного столба впереди очистного забоя. Выполнение перечисленных задач возможно только при наличии надежных и достаточно точных средств измерения с использованием автоматизированных систем обработки информации при соответствующем программно-аппаратном обеспечении.

В настоящее время существуют два основных способа измерения напряжений в горном массиве: непосредственный и косвенный. Непосредственный способ предусматривает измерение напряжений или деформаций в углепородном массиве. Косвенные способы [1,2] измерения напряжений в углепородном массиве основаны, как правило, на основе геофизических методов. Но не один из этих способов не дает полной картины распределения напряжений впереди очистного забоя в плоскости выемочного столба.

Как было показано [2], при ведении очистных работ призабойная часть угольного пласта испытывает дополнительные периодические нагрузки от зависания и разрушения пород кровли. В этой связи изменяются условия перераспределения напряжений, вызванные подвиганием угольного забоя, происходит хрупкое разрушение угля, сопровождающееся выделением энергии в широком спектре частот [3].

Таким образом, краевая часть пласта служит своеобразным датчиком изменения во времени горного давления в рабочем пространстве выработки. Носителем достаточно полной и достоверной информации является электромагнитная и акустическая эмиссия, возникающая при скрытом трещинообразовании. Следовательно, используя соответствующие алгоритмы обработки поступающей информации при известных скоростях распространения сейсмоакустических сигналов в углепородном массиве, и имея тесную корреляцию между электромагнитной и акустической эмиссией, можно определять местоположение единичных актов трещинообразования. При непрерывном мониторинге обработанных сигналов получаем графическую интерпретацию интенсивности скрытого трещинообразования в плоскости выемочного столба впереди очистного забоя.

Список литературы

1. Геофизический контроль массива при отработке угольных пластов /Булат А.Ф., Хохолев В.К. – Отв. ред. Зорин А.Н.; АН УССР. Ин-т геотехн. механики. – Киев: Наук. Думка. – 1990. – 168 с.
2. Спожакин А.И., Бакаев О.В. Определение напряженного состояния массива горной выработки. \\Фізіко-технічні проблеми гірничого виробництва.\Під загальною редакцією А.Д. Алєксєєва. – Донецьк: Інститут гірничих процесів НАН України, 2005. – с. 179–185.
3. Спожакин А.И., Бакаев О.В. Экспериментальные исследования электромагнитного и акустического излучения при деформации образцов горных пород. \\Фізіко-технічні проблеми гірничого виробництва.\Під загальною редакцією А.Д. Алєксєєва. – Донецьк: Інститут гірничих процесів НАН України, 2006. – с. 145–165.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Балтер В.А., Вакуленко Д.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Атрибуционный анализ эффективности

Атрибуционный анализ является методом анализа причин наблюдаемой эффективности. Сейчас вместо ответа на вопрос "насколько хорошо мы действовали?", следует отвечать на вопрос "каким образом мы действовали хорошо?". Атрибуционный анализ направлен на то, чтобы определить, насколько действия или решения, принимаемые в инвестиционном процессе, повлияли на добавленную стоимость портфеля.

Рабочий принцип атрибуционного анализа состоит в том, чтобы сначала определить избыточную доходность каждого компонента портфеля в сравнении с соответствующим ориентиром. Затем добавленная стоимость разбивается на компоненты, которые являются репрезентативными для активного управления инвестициями.

В условиях ярко выраженного медвежьего рынка предлагается рассмотреть модель атрибуционного анализа основанную на линейной регрессии, которая может оценивать как выбор времени для рыночных операций, так и выбор ценных бумаг в одном анализе. Идея состоит в том, чтобы предположить, что менеджер со способностями выбора времени для рыночных операций, предвидящий период бычьего рынка, будет увеличивать бета β_p своего портфеля до β_+ положительной рыночной доходности и сокращать её до β_- отрицательной рыночной доходности, если он ожидает период медвежьего рынка. Технически это измеряется введением двух бета фиктивных переменных в линейную регрессию:

$$r_{p,t} - r_{f,t} = \alpha_p + \delta_+ * \beta_+ * (r_{M,t} - r_{f,t}) + \delta_- * \beta_- * (r_{M,t} - r_{f,t}) + \epsilon_t.$$

В случае медвежьего рынка фиктивная переменная δ_- есть 1, а δ_+ есть 0 и наоборот в случае бычьего рынка.

Способность выбора времени для рыночных операций измеряется разницей между положительной и отрицательной бета рыночной доходности, умноженной на среднюю рыночную избыточную доходность:

$$\text{Выбор времени для рыночных операций} = (\beta_+ - \beta_-) * (r_M - r_f).$$

Чем выше разница между β_+ и β_-, тем выше способность выбора времени. Выбор ценных бумаг оценивается как обычно с помощью α_p:

$$\text{Выбор ценных бумаг} = \alpha_p.$$

Список литературы

1. Prof Dr. Mario Anolli, Prof Dr. Martin Hoesli Portfolio Management course manual (CIIA); Пер. С англ. – М.: ГИФА, 2005. – 565 с. – С. 430–455.
2. Raimond Maurer Journal of Asset Management – H.:Palgrave Macmillan Ltd., 2008. – P. 149–157.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Безвершенко Є.І.
Національний авіаційний університет, м. Київ

Імітаційне моделювання якості обслуговування трафіку комп'ютерної мережі

Вступ. Розширення галузі застосування комп'ютерних мереж висуває нові, більш високі вимоги до якості обслуговування (QoS). Динамічна природа комп'ютерних мереж, а також обмежена пропускна здатність каналів зв'язку обумовлюють пошук нових рішень по забезпеченню якості обслуговування. Важливими характеристиками QoS в комп'ютерних мережах є пропускна здатність каналів, затримка передачі даних і надійність передачі даних .

Постановка задачі та розробка математичної моделі. Теоретичні основи моделювання розглянуто в працях В.М. Вишневського [1]. При імітаційному моделюванні розраховуються наступні параметри [2]: середній час очікування обслуговування; середній час простою станції; максимальна довжина черги; число знятих заявок; коефіцієнт використання мережі; середній та максимальний час знаходження заявки в вузлі мережі.

У багатьох комп'ютерних системах втрати пов'язані з відмовою від обслуговування трафіку комп'ютерної мережі. Найбільш типові ситуації: зайнятість каналу обслуговування; недостатня кількість місць для чекання; довга черга заявок.

В якості модельної задачі розглянуто комп'ютерну мережу, у яку надходить найпростіший (Пуассонівський) потік заявок з інтенсивністю λ. Тривалість обслуговування має експоненціальний розподіл з параметром μ. Кількість каналів обслуговування дорівнює n, а кількість місць для чекання – m, причому інтенсивність вхідного потоку λ і кількість місць для чекання у черзі, які приходяться на один канал обслуговування, незмінні.

Результати моделювання. Модель функціонування маршрутизатора мережі реалізована як система масового обслуговування з відмовами [1]. Моделювання проведено в середовищі Mathcad. Проаналізовано вплив кількості каналів та розміру буфера чекання на операційні характеристики мережі, зокрема на імовірність відмови в обслуговуванні $P_{\text{відм}}$, та залежність часу очікування від кількості місць для чекання.

Аналіз розподілу ймовірностей дозволяє зробити наступні висновки: по-перше, наявність хоча б одного місця для чекання заявки у черзі дозволяє значно зменшити $P_{\text{відм}}$, особливо при малому завантаженні. По-друге, залежність $P_{\text{відм}}$ від кількості місць для чекання у черзі суттєво нелінійна. Особливо помітна нелінійна залежність $P_{\text{відм}}$ від кількості каналів обслуговування n при незмінній кількості місць для чекання m і постійній інтенсивності вхідного потоку, яка приходиться на один канал.

При фіксованому числі місць чекання, незначне збільшення кількості каналів значно зменшує кількість пакетів даних, які одержують відмову в обслуговуванні. Операційні характеристики мережі покращуються, зростає коефіцієнт завантаження одного каналу та пропускна спроможність мережі (маршрутизатора).

Висновки. В дослідженні розглянуто модель оптимізації мережі за критерієм втрат від відмови в обслуговуванні, методи оптимального обслуговування трафіку. Досліджено характеристики якості обслуговування комп'ютерної мережі при відмовах.

Література

1. В.М. Вишневский. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – М.: Техносфера, 2003. – 506 с.
2. Л.Клейнрок. Коммуникационные сети (стохастические потоки и задержки сообщений). – М.: "Наука", 1976. – 256 с .

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Белецкий Я.В., Корнев В.П.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Сферы применений GSM-модемов

В докладе изложены особенности GSM-модемов и области их применения, описаны режимы работы GSM-модема Maestro 100 TCP/IP, специальные возможности и характеристики GSM-модема, приведены примеры нескольких AT-команд широкого применения. http://delphicod.info/index.php?name=News&new_topic=24.

Технологии сотовой связи в настоящее время широко распространены и постоянно развиваются. Несмотря на существующую относительно высокую стоимость передачи данных с использованием GSM-модема, применение сотовой связи имеет ряд ощутимых преимуществ. Самым весомым из них является мобильность системы, основанной на использовании существующих GSM-сетей. Применение GSM-модемов становится все более востребованным в различных сферах деятельности: автоматизации процесса получения данных с удаленных объектов, управлении удаленными объектами, мониторинге подвижных объектов, доступе в Интернет с использованием высокоскоростных технологий и т.д. Области применения GSM/GPRS модемов:

- Обслуживание банкоматов;
- Связь с объектами систем ресурсосбережения: домовые и промышленные АСКУД;
- Удаленное управление и мониторинг необслуживаемых технологических комплексов;
- Нефтяная и газовая отрасли, сбор телеметрических данных;
- Автономные, мобильные или связанные локальной сетью платежные кассовые терминалы, POS-терминалы;
- Мобильные пользователи портативных компьютеров и PDA;
- Парковочные автоматы;
- Управление уличными табло.

Список литературы

1. Maestro 100 TCP/IP GSM GPRS modem 900/1800 User Manual Rev. 1.0 http://www.maestro-wireless.com/
2. Закиров З.Г., Надеев А.Ф., Файзуллин Р.Р. Сотовая связь стандарта GSM: современное состояние, переход к сетям третьего поколения. – М.: Информационно-технический центр "ЭкоТрендз" 2004 г.
3. Таранков И.В. Руководство по использованию AT-команд для GSM/GPRS модемов. – М.: ЗАО Компэл 2005 г.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Березко О.Л.
Національний університет "Львівська політехніка"

Аналіз динаміки Веб-орієнтованої соціальної акції "Спілкуйся рідною!"

Сьогодні у глобальній системі World Wide Web актуальними є ряд тенденцій, в основі яких лежить активність користувачів WWW, яка полягає у досягненні ними операційних (креативних, промоційних, колаборативних) та комунікативних цілей. Ці тенденції отримали спільну назву "Веб 2.0" і позиціонуються багатьма дослідниками як якісний крок у розвитку WWW [1]. Принципи Веб 2.0, пов'язані з новими користувацько-орієнтованими джерелами інформаційного наповнення WWW та правилами його створення, стали причиною зміни логічної структури WWW. Сучасний Веб – це глобальна соціальна мережа, вузлами якої є Веб-особистості, а зв'язками між ними – цитати; результати публічного спілкування в мережі; приналежність до однієї Веб-спільноти; декларація відношень (XFN, FOAF) тощо [2].

До негативних наслідків Вебу 2.0 можна віднести зростання рівня інформаційного шуму, відсутність відповідальності конкретного автора за свої дописи, ускладнення керування великими Веб-спільнотами тощо. Отже, необхідним є впровадження у WWW засобів ефективної ідентифікації, відкритої системи формування та моніторингу репутації користувача WWW. Як наслідок, актуальною є персоніфікація інформаційного наповнення у WWW – процес встановлення та оприлюднення відношень між інформаційними об'єктами та реальними особами. Актуальним є також створення комплексних методів та засобів персоніфікації [2].

Автором розроблені засоби персоніфікації інформаційного наповнення WWW – каталог Веб-особистостей, джерелами інформаційного наповнення для якого є множина wiki-спільнот (зокрема спеціалізованих) та множина Веб-орієнтованих соціальних акцій (мета-спільнот). Під Веб-орієнтованою соціальною акцією розуміємо добровільну організовану пропаганду певної точки зору групою користувачів WWW [3].

Автором розроблена та введена в експлуатацію система підтримки соціальної акції та формування мета-спільноти на прикладі проекту "Спілкуйся рідною!" (http://mova.ridne.net). Система використовує механізм підписів користувачів на різноманітних Веб-ресурсах, для пропаганди ними спільної точки зору та збору даних про їх активність.

Систему було введено в експлуатацію 01.07. 2007 р. Станом на березень 2009 р. зібрані та проаналізовані дані щодо динаміки зміни популярності та авторитетності сайту, а також активності учасників за 19 місяців функціонування. Результати аналізу свідчать про те, що обрана дослідниками імпульсна стратегія ведення акції (активне втручання у перебіг акції та її реклама на початку і цілковита відмова від втручання згодом) виявилась ефективною і дозволила забезпечити сталу високу увагу до акції впродовж усього перебігу експерименту.

Література

1. Пелещишин А.М., Березко О.Л. Веб 2.0 та Семантичний Веб: порівняльний аналіз перспективних тенденцій розвитку WWW / Пелещишин А.М., Березко О.Л. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 24. – 2006., С. 43–51.
2. Березко О.Л. Соціальні акції в середовищі Веб 2.0 / Березко О.Л., Пелещишин А.М. – Материалы 12-го Международного молодежного форума "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке", 1–3 апреля 2008 г. – Харьков. – Т. 2, С. 499.
3. Березко О.Л. Каталог Веб-особистостей – засіб персоніфікації інформаційного наповнення глобальної системи World Wide Web / Комп'ютерні науки та інформаційні технології: Матеріали 3-ї Міжнародної конференції CSIT'2008. – Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко". – 2008. – С. 204–207.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бессараб В.И., Зайцева Э.Е., Коваленко Е.Г.
Донецкий национальный технический университет

Использование аппарата идемпотентных алгебр для анализа сети с предоставлением интегрированных услуг

Введение. Гарантированное обслуживание в IntServ обеспечивает верхние границы задержки передачи данных по сети, что позволяет гарантировать пропускную способность. IntServ использует для своих целей протокол сигнализации RSVP. RSVP-запросы передаются по сети при прохождении каждого транзитного узла [1]. Механизм RSVP-резервирования ресурсов приведен на рис. 1. В рамках данной статьи рассматривается задача анализа динамики IntServ сети, а также определение необходимой пропускной способности с целью обеспечения заданного качества обслуживания на основе протокола RSVP.

Методы решения поставленной задачи. Для решения поставленной задачи предлагается использовать аппарат идемпотентных алгебр.

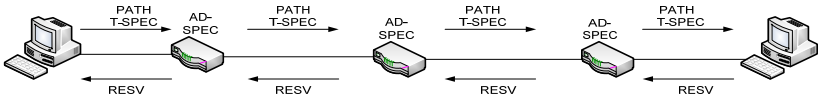


Рис. 1. Механизм RSVP-резервирования ресурсов

Постановка задачи исследования. Рассматривается сеть, состоящая из n узлов, по которой передаётся поток, определенный T-SPEC (M, p, r, b), где M – максимальный размер пакета; p – пиковая скорость передачи данных; r – средняя скорость передачи данных; b – максимальный размер всплеска. Каждый узел на пути потока обладает кривой сервиса – β_{R_n,T_n}, которая определяет характер зависимости скорости (R_n) и задержки (T_n), где $T_n = (C_n)^{1/R} \wedge D_n$, здесь C_n, D_n – параметры n-го маршрутизатора [2]. Необходимо по заданному ограничению на сквозную задержку d рассчитать резервируемую скорость R'.

В результате процедуры резервирования протоколом RSVP узел n присваивает потоку значение скорости $R_n \geqslant r$, а именно:

$$R = \bigvee_{n=1}^{N} R_n, \quad T = \bigwedge_{n=1}^{N} \left((C_n)^{1/R_n} \wedge D_n\right). \tag{1}$$

Результаты исследований. Для потока T-SPEC (2 K, 15 Мбит/с, 1024 Кбит/с, 32 K), проходящего путь из трех маршрутизаторов, и требуемой сквозной задержки сети $d = 0,5$ с рассчитана резервируемая (гарантированная) скорость передачи $R' = 1200$ Кбит/с.

Вывод. В статье показано применение уравнений идемпотентных алгебр для анализа сети с предоставлением интегрированных услуг. Рассмотрена работа протокола RSVP, для заданной сквозной задержки сети определена соответствующая ей зарезервированная скорость передачи.

Список литературы

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.:ил.
2. J.-Y. Le Boudec and P.Thiran. Network calculus viewed as a min-plus system theory applied to communication networks. Technical Report SSC/1998/016, EPFL, April 1998.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бещасний С.М., Свердел К.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Використання бінарних регресійних рівнянь дискретного вибору для побудови скорінгових моделей

Вступ. Станом на березень 2009 року згідно котировок CDS (Credit Default Swaps) Україна – перший країна-кандидат на дефолт в світі. Однією з причин такого низького рейтингу являється слабкий рівень впровадження та використання скорінгових систем в банківській сфері, що обумовило велику кількість проблемних кредитів.

Опис вхідних даних. Для побудови скоринговых моделей використовується база даних клієнтів першої філії Ві Єй Бі банка (VAB). Навчальна вибірка даних складається з 3000 записів про клієнтів, а перевірочна для визначення якості прогнозування з 200 записів. Кожний запис складається з наступних атрибутів: x_1 – стать; x_2 – вік; x_3 – сімейний стан; x_4 – кількість дітей; x_5 – чоловік (дружина) працює; x_6 – освіта; x_7 – тип трудозайнятості; x_8 – поручитель; x_9 – сума кредиту; y – результат (кредитоспроможний?).

Лінійна імовірнісна модель (ЛІМ) являє собою різновид множинної регресії, загальне призначення якої складається в аналізі зв'язку між декількома незалежними змінними (називаними також регрессорами або предикторами) і залежної змінної.

$$\text{probability} = 0,7545 - 0,0358 \cdot x_1 + 0,0024 \cdot x_2 + 0,01 \cdot x_3 + 0,0121 \cdot x_4 + 0,0214 \cdot x_5 + \\ + 0,0142 \cdot x_6 + 0,0037 \cdot x_7 + 0,1112 \cdot x_8 - 1,6732 \cdot x_9.$$

Логіт модель запропонована в 1838 році бельгійський математик Верхулстом.

$$\text{probability} = \frac{\exp(z)}{1+\exp(z)} = \frac{1}{1+(\exp(z))^{-1}} = \frac{1}{1+\exp(-z)},$$

де

$$z = -0,9563 \cdot x_1 + 0,0695 \cdot x_2 + 0,1426 \cdot x_3 + 0,1875 \cdot x_4 + 0,2264 \cdot x_5 + 0,2727 \cdot x_6 + \\ + 0,0509 \cdot x_7 + 3,0315 \cdot x_8 - 0,0005 \cdot x_9.$$

Пробіт модель запропонована в 1935 році біологом Бліссом (Bliss).

$$\text{probability} = \int_{-\infty}^{z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\Big(\frac{-t^2}{2}\Big) dt,$$

де

$$z = -0,2677 - 0,4469 \cdot x_1 + 0,035 \cdot x_2 + 0,0918 \cdot x_3 + 0,1097 \cdot x_4 + 0,1148 \cdot x_5 + \\ + 0,1436 \cdot x_6 + 0,1539 \cdot x_7 + 1,4139 \cdot x_8 - 0,0002 \cdot x_9.$$

Табл. 1. Похибки різних регресійних моделей дискретного вибору

Назва методу	Похибка			Точність моделі	Процент похибок при класифікації
	1-го роду	2-го роду	Загальна		
ЛІМ	175	0	175	0,947	15%
Логіт модель	163	6	169	0,949	13%
Пробіт модель	168	2	170	0,948	14%

Висновки. Математично обґрунтоване використання скорінгових моделей дозволяє вирішити важливу проблему – забезпечення стабільності та фінансової безпеки банківської системи України.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бодрова Н.Е.
Національний аерокосмічний університет "ХАІ"

Інформаційна технологія статистичної ідентифікації моделі динаміки розвитку виробництва

Динаміка розвитку виробництва в класичному випадку описується стохастичним диференціальним рівнянням

$$\frac{dp(t)}{dt} = -\alpha p(t) + U(t) + \xi(t),$$

де $p(t)$ – обсяг продукції, що випускається; α – параметр швидкості реалізації продукції; $\xi(t)$ – випадкові збурювання швидкості зміни поточного стану обсягу виробництва, які апроксимуються білим шумом з нульовим математичним очікуванням і кореляційною функцією $\langle \xi(t), \xi(\tau) \rangle = 1/2\theta_\xi(t)\delta(t-\tau)$.

Керуюча функція $U(t)$ визначає необхідну швидкість зміни обсягу продукції з урахуванням швидкості реалізації $\alpha p(t)$. Має сенс управління виду $U(t) = \beta p(t)$, де параметр β вибирається відповідно до необхідного росту обсягу виробництва за фіксований інтервал часу.

При відсутності керування після переходу до дискретного часу одержимо стохастичне різницеве рівняння $p_k = \rho p_{k-1} + \varepsilon_k$, $k = 1, 2, \ldots, M$; $\rho = \exp(-\alpha\Delta t)$; $\Delta t = t_k - t_{k-1}$. Послідовність ε_k являє собою дискретний шум з дисперсією $\sigma_\varepsilon^2 = 1/2\theta_\xi \Delta t$, якщо $\theta_\xi(t) = \theta_\xi = \text{const}(t)$ на заданому інтервалі часу.

Виникає завдання статистичної ідентифікації моделі динаміки обсягу виробництва, що зводиться в цьому випадку до оцінки параметра α й дисперсії σ_ε^2 за спостереженнями $u_k = p_k$ за умови відсутності похибок спостереження.

Методом максимальної правдоподібності одержимо вираження для даних оцінок:

$$\widetilde{\alpha} = \frac{1}{\Delta t} \ln \frac{1}{\widetilde{\rho}}; \quad \widetilde{\rho} = \frac{\sum\limits_{k=1}^{M} u_k u_{k-1}}{\sum\limits_{k=1}^{M} u_{k-1}^2}; \quad \widetilde{\sigma}_\varepsilon^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{k=1}^{M} (u_k - \widetilde{\rho} u_{k-1})^2.$$

Точність даних оцінок характеризується середньоквадратичними похибками:

$$\widetilde{\sigma}_{\widetilde{\rho}} = \frac{\widetilde{\sigma}_\varepsilon}{\sqrt{\sum\limits_{k=1}^{M} u_{k-1}^2}}; \quad \widetilde{\sigma}_{\widetilde{\alpha}} = \frac{1}{\Delta t} \frac{\widetilde{\sigma}_{\widetilde{\rho}}}{\widetilde{\rho}}, \quad \widetilde{\sigma}_{\widetilde{\sigma}_\varepsilon^2} = \sqrt{\frac{2}{M}} \widetilde{\sigma}_\varepsilon^2.$$

Оцінки параметрів $\widetilde{\rho}$, $\widetilde{\alpha}$, $\widetilde{\sigma}_\varepsilon$ є асимптотично состоятельні при збільшенні обсягу вибірки спостережень. Інформаційна технологія статистичної ідентифікації моделі динаміки розвитку виробництва припускає збір інформації щодо динаміки реалізації обсягу продукції й обробку цієї інформації для одержання оцінок параметрів $\widetilde{\rho}$, $\widetilde{\alpha}$, $\widetilde{\sigma}_\varepsilon$. Помітимо, що для повністю автоматизованого виробництва наведені моделі характеризують динаміку основних виробничих фондів. Параметр α при цьому характеризує швидкість амортизації фондів підприємства.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бородкіна А.Г.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

ДНК-обчислення та можливості їх використання

На сьогодні інформаційні технології в своєму розвитку можуть зіткнутись з проблемою обмеженості можливостей кремнію як основного будівельного матеріалу сучасних мікропроцесорів. Найгостріше постає питання мініатюризації. Перехід на молекулярний рівень та використання молекулярних обчислень дозволяють не тільки отримати ще менші за розміром комп'ютери, але і здійснити якісний технологічний прорив.

Завдяки своїй будові та властивостям базовим елементом молекулярних комп'ютерів є молекула ДНК. Використання її з обчислювальною метою можливе завдяки двом фундаментальним явищам: масованому паралелізмові ланцюжків ДНК та компліментарності Уотсона-Кріка [1].

Особливості ДНК-обчислень (паралелізм, хаотичний характер перетворень) потенційно дозволяють розв'язувати класи задач, обробка яких традиційними ЕОМ потребує значних обчислювальних ресурсів: задач повного перебору, розпізнавання образів тощо. Проведений аналіз літературних джерел дозволяє зробити висновок, що на сьогодні існує три основних класи ДНК-обчислень: внутрішньомолекулярний (оперування програмованими станами всередині однієї молекули та відповідними обмінами даними), міжмолекулярний (гібридизація між різними молекулами ДНК як базовий крок обчислень) та надмолекулярний (самоорганізація молекул та комплексних структур ДНК). Відповідно, існує кілька парадигм виконання обчислень за допомогою ДНК. Найбільш розповсюдженими є парадигми зшивання та самоорганізації.

Основою парадигми зшивання є використання двох процедур: розрізання та зшивання молекул за допомогою ферментів, які можна розглядати як операції над подвійними рядками, закодованими послідовністю нуклеотидів. Апаратом для дослідження і формалізації молекулярних обчислень є теорія формальних мов. Ключова проблема створення мовогенеруючої моделі та розробки ДНК-комп'ютерів відповідно до цієї парадигми полягає в пошуку найбільш придатних для цього типів УПМ-відображень, що дозволяють досягти обчислювальної потужності машини Тюрінга.

Парадигма самоорганізації базується на самоорганізації просторових комплексних структур ДНК за рахунок взаємодії між липкими кінцями з одного або обох боків окремих елементів. Обчислювальна потужність таких структур еквівалентна до потужності машини Тюрінга. На сьогодні розроблено алгоритми для множення цілих чисел та векторів з цілочисельними координатами з використанням дво та тривимірних ДНК-структур [2].

Частина гібридизацій між одинарними ланцюжками ДНК допускає певну кількість неспівпадінь між нуклеотидами. Неточність об'єднання ланцюжків ДНК може стати основою для практичного втілення асоціативного механізму пошуку інформації, асоціативної пам'яті [3], операцій над нечіткими множинами.

Основними проблемами практичного використання ДНК-обчислень є: складнощі зі зчитуванням результатів (недосконалість технології секвенування), низька точність обчислень (виникнення мутацій, низька точність відповідних біологічних маніпуляцій), нетривалість збереження інформації (розпад молекул ДНК з часом).

Література

1. Паун Г, Розенберг Г., Саломаа А. ДНК-компьютер. Новая парадигма вычислений: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004 – 528 с.
2. Al-Daoud E., Zaqaibeh B., Al-Hanandeh F. Integer and Vector Multiplication by Using DNA. Int. J. Open Problems Compt. Math., Vol. 1, No. 2, September 2008.
3. Chen J., Deaton R., Wang Yu-Zhen. A DNA-based memory with in vitro learning and associative recall. Natural Computing (2005) 4: 83–101.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бояринова Ю.Е.
Институт проблем регистрации информации НАН Украины, г. Киев

Схема разделения секрета с гиперкомплексными числами и полиномом Лагранжа

Построение систем обработки информации привело к появлению криптографических алгоритмов на основе пороговых схем. Пороговой схемой или схемой разделения секрета называется такая схема, которая позволяет разделить секрет между участниками таким образом, чтобы они впоследствии могли восстановить этот секрет.

Существуют различные схемы разделения секрета: схема Асмуса-Блума, схема Карнина-Грини-Хеллмана, схема интерполяционных полиномов Лагранжа, разделение секрета с мошенниками, векторная схема и др. [1].

Для создания (k, n) – пороговой схемы А. Шамир использовал полиномиальные уравнения в конечном поле [3]. Генерируем многочлен степени $k-1$ вида $F(x) = a_{k-1}x^{k-1} + \cdots + a_1x + s \pmod p$, где p – простое число, которое больше количества возможных долей и больше секрета (т.е. больше любого из коэффициентов многочлена). Коэффициенты a_i выбираются случайным образом, они хранятся в тайне и отбрасываются после распределения долей, S – это секрет. Простое число должно быть опубликовано. Доли получаются с помощью вычисления многочлена в n различных точках $r_i = F(x_i)$. То есть первой долей может быть значение многочлена при $x = 1$, второй долей – значение многочлена при $x = 2$ и т.д. Для восстановления секрета необходимо решить систему из k линейных сравнений.

Традиционная постановка схемы разделения секрета предусматривает вычисления в действительных числах. Предлагается применить в этой схеме разделения секрета гиперкомплексные числовые системы. Таким образом, строится полином $F(X) = A_{k-1}X^{k-1} + \cdots + A_1X + S \pmod P$, где все коэффициенты A_i, X и величина P являются гиперкомплексными числами. Особенностью вычисления значения полинома $F(X_i)$ с гиперкомплексными числами состоит в том, что значения X выбираются из системы вычетов [2], построенной по модулю P. А далее также решается система сравнений по модулю P, однозначно восстанавливается секрет S, который тоже является гиперкомплексным числом.

Следует отметить, что схему разделения секрета с полиномами Лагранжа можно решать в гиперкомплексных числовых системах.

Предварительные исследования показали, что устойчивость схем разделения секрета с гиперкомплексными числами повышает стойкость до порядка 2^{78}. Ориентировочные подсчеты показывают, что стойкость для схемы с полиномами Лагранжа в ГЧС будет повышаться.

Список литературы

1. Шнайер Б. Прикладная криптография./ Шнайер Б. – М.: Триумф,1995. – 816с.
2. Синьков М.В. Непозиционные представления в многомерных числовых системах./ Синьков М.В., Губарени Н.М. – Киев: Наукова думка, 1979. – 140с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бурляй І.В.
Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, м. Черкаси

Основні принципи розробки та структура системи підтримки прийняття рішення в складі автоматизованої системи оперативного управління

Розглядаючи інформаційні технології в галузі цивільної безпеки та систему підтримки прийняття рішення керівника ліквідації надзвичайної ситуації (СППР "ЛІКВІДАЦІЯ НС"), слід визначити принципи, які покладено в основу їх інформаційно-аналітичних досліджень:

1. Використання в режимі базового стану [1] (період очікування надзвичайних ситуацій – НС) та забезпечення діяльності блоку профілактичної роботи.
2. Режим роботи із забезпечення оперативної діяльності пожежно-рятувальних підрозділів в умовах ліквідації НС.

Перший режим характерний наявністю в базі даних інформації про об'єкт, різних сценаріїв розвитку НС, розрахунку сил і засобів по сценаріям. В іншому режимі застосування, при НС, яка носить унікальний характер, система забезпечує інформаційну підтримку процесу прийняття рішення керівника ліквідації НС без попередньо розроблених планів.

Таким чином, функціонування СППР "ЛІКВІДАЦІЯ НС", в загальному випадку, забезпечує роботу бази знань, яка формується з банку даних та правил обробки та виведення інформації. СППР "ЛІКВІДАЦІЯ НС" дозволяє забезпечити розв'язання таких задач в реальному масштабі часу:

1. Збір та аналіз інформації про стан проїздів в районі виїзду підрозділу, стан вододжерел.
2. Моніторинг аварійно-рятувальної техніки яка знаходиться в бойовому розрахунку, запасу вогнегасних речовин, кількості сил і засобів у аварійно-рятувальних підрозділах.
3. Формування заявок про виїзд підрозділів на ліквідацію НС із розрахунком необхідної кількості сил, типажу техніки тощо.
4. Вибір оптимального маршруту слідування до місця ліквідації НС та включення його до заявки про виїзд.
5. Моделювання варіантів розвитку НС на найбільш небезпечних об'єктах.

Основними елементами СППР "ЛІКВІДАЦІЯ НС" є:

– банк даних із системою введення-виведення інформації;
– обчислювальний комплекс із відповідним програмним та апаратним забезпеченням;
– підсистема зв'язку автоматизованої системи оперативного управління;
– інформаційно-управляюча система пожежного автомобіля;
– оперативний банк даних по НС, ліквідація наслідків яких відбувається в даний момент часу.

Література

1. Томенко В.І. Інформаційні технології створення автоматизованих систем управління підрозділами МНС при надзвичайних ситуаціях у природних екосистемах: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / В.І. Томенко; [Черкаський державний технологічний університет]. – Черкаси, 2008. – 19 с.
2. Бурляй І.В. Система завадостійкої передачі даних інформаційно-управляючої системи пожежного автомобіля // Науковий журнал Національного транспортного університету "Управління проектами, системний аналіз і логістика". – 2008. – №5. – С. 60–63.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Бухтияров Ю.В., Губар В.Г., Панасюк Н.Г.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Информационная система автоматизации бизнес процесса автомобильной парковки

На сегодняшний день в мире разработки программного обеспечения существует актуальная проблема "сохранения инвестиций". В 1972 Дейкстра пишет, что ни один человек не обладает интеллектом, способным вместить все детали современной компьютерной программы. На сегодняшний день деталей, которые необходимо учитывать при решении тех или иных задач, стало на порядок больше. В электронной коммерции эта проблематика имеет свою актуальность в силу необходимости сбора, хранения и анализа многоуровневой информации. Наиболее эффективное направление решение поставленных задач – это построение информационных систем (ИС), адаптированных под конкретную предметную область.

ИС позволяет автоматизировать бизнес-процессы автомобильной парковки, такие как: ведения журнала въезда/выезда транспортных средств на территорию парковки; тарификация владельцев за период нахождения транспортного средства на территории парковки; организация дежурств операторов парковки и другие.

Архитектура ИС парковки состоит из двух подсистем: подсистема сервисов ИС – местонахождения, поста оператора, канала обслуживания, оператора, журнала оператора группы пользователей, карточки клиента, карточки автомобиля, тарифного плана, парковки; подсистема хранилища данных. Данное разделение ИС позволяет сосредоточить задачи хранения и доступа к данным в одной части системы, а высокоуровневые методы обслуживания клиентов ИС (разработчиков) в другой. Подсистема хранилища данных обеспечивает доступ к источнику данных. В качестве источника используется база данных. Существование данной подсистемы позволяет использовать разные типы баз данных не влияя при этом на уровень сервисов ИС. В архив сохраняется информация о времени распознавания, номерной знак (текстовое поле), страна, направление движения, относительная скорость, фотография номера и фотография полного кадра, с которого был распознан номер.

Данная ИС нашла практическое применение в серии решений от компании Video Internet Technologies – продукт Overseer. Overseer – это масштабируемая система, предназначенная для поиска, обнаружения и распознавания государственных номерных знаков транспортных средств. ИС представляет собой динамически подгружаемый модуль инкапсулирующий в себе бизнес-правила и доступ к хранилищу данных. Так как ИС – это обособленный компонент Overseer'а, то он может быть использован за его пределами, что является хорошим примером "сохранения инвестиций".

Список литературы

1. Гвоздева Т. Проектирование информационных систем. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 508 с.
2. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. М.: Синтег, 2003. – 268 с.
3. Мюллер Р. Базы данных и UML. Проектирование. М.: Лори, 2002. – 432 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Варавва Е.И.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование коллективного интеллекта для построения рекомендаций

Многомиллионная аудитория пользователей Интернет, которая постоянно расширяется, преднамеренно или случайно, создала огромные массивы данных, которые открывают множество направлений исследований о личных предпочтениях пользователей, маркетинге, и человеческом поведении, в общем. Одно из этих направлений – коллективный интеллект. Оно исследует возможности использования имеющихся данных, полученных из разнообразных источников, способы получения новых данных от пользователей конкретного приложения, а так же, собственно анализ и обработку данных. Хотя методы коллективного интеллекта существовали задолго до появления Интернет, возможность получать информацию от тысяч, и даже миллионов людей открывает новые возможности. Во время любой активности в сети Интернет, поведение пользователя может быть исследовано, даже не прерывая его работу задаваемыми вопросами.

Важное направление исследований в области коллективного интеллекта – коллаборативная фильтрация, или построение рекомендаций. Данное направление рассматривает методы и подходы использования информации, полученной от группы людей, для построения рекомендаций другим участникам. Данная методика может быть применена в различных областях, таких как онлайн-коммерция, предложение интересных вебстраниц, или помощь в выборе музыки и видео. Данные методики успешно используются во многих крупных веб-проектах, которые можно смело считать лидерами в своём классе, известных большинству активных пользователей Сети. Например онлайн магазин Amazon следит за привычками всех своих клиентов для того, чтобы использовать эту информацию при предложении продуктов, которые могут понравиться конкретному пользователю. Amazon может рекомендовать фильмы, соответствующие интересам пользователя, даже в случае, если раннее пользователь приобретал тут только книги. Некоторые сервисы по продаже билетов могут использовать информацию о представлениях, которые посетитель уже посещал и предупреждать о приближающихся мероприятиях, которые могут быть ему интересны. Сайты, похожие на reddit.com позволяют голосовать за ссылки на другие сайты, а потом используют голоса пользователей для предложения ссылок, которые могут быть интересны конкретному посетителю.

Из этих примеров видно, что предпочтения пользователей могут быть получены множеством способов. Это могут быть как данные о приобретении, или интересе к объекту, в виде да/нет, так и оценки, например, по пятибалльной шкале.

В общем случае, методика составления рекомендаций состоит из следующих этапов:

1. *Сбор предпочтений пользователей* и представление их в некоторой общей форме, подходящей для последующей обработки. Например, векторы выбора, состоящие из отношений пользователя к каждому исследуемому объекту. Это могут быть личные оценки конкретных предметов, или просто 1 или 0, означающие, что пользователь купил/заинтересовался объектом, или нет, соответственно.

2. Используя полученную на шаге 1 информацию, мы сравниваем разных людей и находим *уровень соответствия* между ними. Для этого могут быть использованы разнообразные метрики, такие как евклидова метрика, коэффициент корреляции Пирсона, уровень схожести Танимото, в зависимости от необходимых свойств.

3. Последний шаг – применение специализированных алгоритмов к полученным данным для *принятия решения* относительно предметов, которые максимально точно соответствуют данному человеку. Результатом этого процесса является список объектов с соответствующими им уровнями релевантности, которые можно так же разнообразно использовать. Сайты Amazon и Netflix используют информацию о том, что пользователи покупают/арендуют для определения какие продукты являются "похожими" друг

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

на друга с последующей рекомендацией, зависящей от истории покупок. Другие сайты, вроде Pandora и Last.fm используют пользовательские оценки разных групп и песен для создания личных радиостанций с уникальной музыкой, которая, как они считают, должна вам понравиться.

Список литературы

1. Toby Segaran. Programming Collective Intelligence. O'Reilly Media, Inc, 2007.
2. W. Hill, L. Stead, M. Rosenstein, and G. Furnas. Recommending and evaluating choices in a virtual community of use. In Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems, стр. 194–201, 1995.
3. P. Resnick and H. R. Varian. Recommender systems. *Communications of the ACM*, 40(3): стр. 56–58, 1997.
4. A. Nakamura and N. Abe. Collaborative filtering using weighted majority prediction algorithms. In *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Machine Learning*, стр. 395–403, 1998.
5. B. M. Sarwar, G. Karypis, J. A. Konstan, and J. T. Riedl. Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. In *Proceedings of the Tenth International World Wide Web Conference*, стр. 285–295, 2001.

***Василенко А.Н.*[1], *Даций Ю.А.*[1], *Кулакова М.С.*[1], *Кучугурная Т.С.*[2], *Шугаев В.А.*[3]**

[1]НТУУ "КПИ" ММИФ; [2]НТУУ "КПИ" ВПИ; [3]УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование схем ориентировочной основы действия в электронном обучении на примере обучения пользованию программного обеспечения

Схема ориентировочной основы действия (схемы ООД) – это алгоритм действий с учетом субъективной логики человека. Она используется в подходе к обучению с позиции формирования у человека конкретного навыка, с заранее заданными параметрами его усвоения. Во время формирования этого навыка человек получает все необходимые знания, которые подкрепляют этот навык, дают необходимое видение, а также понимание, почему именно так необходимо действовать.

При создании электронного курса для обучения пользованию программного обеспечения, выявлены следующие проблемы: 1) необходимость проработки логики действий обучаемого человека; 2) обучаемому необходимо запомнить большое количество теории, абстрактных понятий и действий; 3) обучаемый может совершить большое количество ошибок (неверных действий).

Для решения этих проблем могут использоваться схемы ООД. Этапы создание схемы ООД для обучения пользованию конкретного ПО:

- Подбор эксперта – человека, который имеет хорошо сформированный навык работы с конкретным ПО.
- Формируется цель деятельности: описывается параметры навыка, который необходимо получить.
- Записывается последовательность действий эксперта, как физическая, так и мыслительная (поскольку работа с ПО – это синтез этих двух видов деятельности), выявляются типичные ошибки, которые делают новички и причины этих ошибок.
- Далее все действия делят на те, которые человек выполняет и те, с помощью которых он ориентируется. Это помогает создать алгоритм действий и учесть субъективные ориентировочные моменты.
- Следующий этап – это получение уже готовой схемы ООД и подбор задач: типичных и нетипичных, легких и сложных.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

- Реализация схемы. Способ реализации схем ООД не ограничен только лишь схемами (это название условно).

Используя полученную схему ООД, обучаемый человек решает задачи, которые получает в случайном порядке. Если он сталкивается с незнакомыми понятиями, то может выяснить у инструктора, найти в Интернете, или воспользоваться готовой базой необходимых понятий, которая формируется вместе со схемой ООД.

Созданная схема для обучения пользованию ПО позволяет эффективно и быстро сформировать необходимые навыки работы. К тому же она может быть положена в основу электронного учебного курса. Представленный подход может использоваться не только при обучении пользователей ПО, но и в других сферах ИТ, например, обучении программированию. Следует при этом учитывать все виды мыслительной и физической деятельности специалиста в конкретной сфере. Использование схем ООД в ИТ требует дальнейшего исследования и внедрения.

Список литературы

1. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 272 с.
2. Интернет обучение: технологии педагогического дизайна / Под ред. канд. педагогических наук М.В.Моисеевой. – М.: Издательский дом “Камерон”, 2004. – 216 с.
3. Кравцов С.В. Технології розробки електронних курсів eLearning. – Диплом магистр. комп. наук. – К.,2008 – 114с.
4. Педагогические технологии дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Е.С. Полат, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006.
5. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений. – М.: / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина Издательский центр “Академия”, 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Васильев Е.А., Демчинский В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Анализ экспертной информации в задачах диагностики компьютерных сетей

Эффективность и надежность функционирования сетей передачи данных существенно зависит от времени, затрачиваемого на поиск и устранение возникающих сбоев. Практически все разработчики обеспечивают сопровождение своих программных или аппаратных продуктов (в виде службы технической поддержки, прилагаемой или онлайновой документации), оставляя в тени методику разработки самой документации.

Базовым методологическим средством поиска неисправностей есть иерархическая модель задействованных сетевых протоколов и технологий. Причем, в зависимости от условий, процесс анализа может проходить по модели как по нисходящей или восходящей, так и "двунаправленно" от предполагаемого уровня неисправности.

Для анализа производительности в различных плановых и неплановых ситуациях необходимо наличие статистической информации о работе сети в "нормальном" состоянии (как правило, такая информация должна фиксироваться после инсталляции или перепроектирования системы и периодически обновляться).

Трудность поиска неисправностей на уровнях ниже сетевого состоит в отсутствии общих средств (таких как ping, traceroute, telnet), способствующих локализовать неисправность. Поэтому выбор эффективной методики поиска и устранения неисправностей критически зависит от четкого понимания задействованных сетевых протоколов, а точное распознавание симптомов проблемы помогает сузить число потенциально возможных вариантов решения.

Исследуемое в работе множество проблем и способов их решения включает распространенные протоколы канального уровня проводных и беспроводных LAN, WAN, средства VLAN, протоколы STP и VTP, проблемы адресации сетевого уровня, ошибки в проектировании или конфигурации протоколов маршрутизации, средства ACL, NAT и безопасности сетевого уровня.

Концептуально, база знаний содержит записи вида "проблема – симптомы – способы локализации – причины – способы решения". Структура "дерева диагностики" и начальные веса связей определяются путем экспертных оценок. Для анализа и оптимизации структуры базы знаний применен метод анализа иерархий. МАИ позволяет получить веса связей иерархической структуры и проверить анализ согласованности экспертных оценок.

В процессе эксплуатации диагностической системы, при накоплении информации о возникающих неисправностях и отказах для обновления и уточнения первоначальных экспертных оценок будем использовать байесовскую сеть. Байесовские сети позволяют интегрировать качественную и количественную информацию, а также представляют средство классификации неисправностей и предсказания состояния сети в будущем.

Полученные статистические оценки частот использования связей графа позволяют оптимизировать время диагностики и поиска неисправностей. Полученная база знаний остается открытой при появлении новых технологий и, соответственно, изменении ее структуры в будущем.

В результате планируется получить статистически обучаемую базу знаний диагностики сетевого оборудования и технологий. Такая работа, в силу недоступности и высокой стоимости целого ряда аппаратных средств, была бы невозможна без применения технологий виртуализации ресурсов (VMWare, dynamips, GNS).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Веселова О.Г., Гагарин А.А.
НТУУ "КПИ"

Тестирование "открытого" типа в системах дистанционного обучения

Дистанционное обучение является инновационной деятельностью в системе образования, которая помогает достичь поставленной цели. Основой дистанционного контроля является тестирование.

С каждым годом в процесс обучения все больше и больше внедряется компьютерное тестирование знаний "закрытого" типа, где ответ подается в виде выбора одного или нескольких ответов из множества предложенных вариантов. Одним из недостатков такого тестирования является ограничения творческого подхода тестируемых. Более совершенный вид тестирования – тестирование "открытого" типа. Студенту предлагается ответить на вопрос, вводя текст ответа в произвольном формате, а компьютерная система распознает и оценивает этот ответ.

Основной проблемой является конструирование и реализация системы "правил", необходимых для оценки качества ответов учащихся.

Решением проблемы может быть составление специальных таблиц, состоящих из следующих полей: понятие; тезы; класс тезы, относящийся к данному понятию. Таблица используется анализатором правильности ответа. При этом, для более квалифицированного оценивания необходимо каждому понятию сопоставить несколько тез. Каждая теза разбивается на "логические" группы, и словам этих групп присваиваются "веса значимости". Эти слова "ключевые" для группы в том смысле, что при отсутствии их или их синонимов в ответе можно считать, что отсутствует соответствующая группа "в целом" [2].

Для оценивания правильности ответов применяется мера подобия слов, т.е. количество букв в слове ответа делённое на количество букв в подобном слове тезы [2]. При определенном уровне подобия слова будут считаться взаимозаменяемыми. Это позволяет допускать в ответах сокращения и орфографические ошибки. Чем больше в ответе присутствует "подобных" слов, тем выше будет оценен ответ.

Чтобы избежать "экзотических" ответов – ответов с перепутанным порядком слов, предлагается каждому слову в "логической" группе присвоить порядковый номер. Чем больше в ответе присутствует "чужеродных" фраз либо перепутан порядок слов, тем ниже степень связанности группы и соответственно ниже оценка его правильности [4].

Алгоритм распознавания и оценки довольно сложный и содержит в себе много нюансов, направленных на рассмотрение разносторонних и многовариантных ответов, поэтому он занимает много машинного времени и ресурсов. Для решения этой проблемы представлен трех уровневый анализ [3]: смысловое сравнение, морфологический анализ, посимвольный анализ.

Предложенные решения позволят усовершенствовать существующие системы тестирования.

Список литературы

1. Аванесов В.С. Научные основы тестового контроля знаний. М.: Исследовательский центр, 1994. – 135 с.
2. Леоненко Л.Л., Поддубный Г.В. Теория подобия конечных последовательностей и ее приложение к распознаванию образов // Автоматика и телемеханика. – 1996, №8. – С. 119–131.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Виноградов Ю.Н., Луцкий Г.М., Тищук А.В.
НТУУ "КПИ"

Методика синтеза макроструктуры вычислительного устройства для вычисления двумерного преобразования Фурье

Использование машинных алгоритмов цифровой обработки сигналов (ЦОС) напрямую связано с достижениями в области дискретной схемотехники и компьютерных технологий. Применение современной элементной базы, в частности программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), позволяет реализовать ряд задач ЦОС на аппаратном уровне намного эффективнее по параметрам производительности, пропускной способности, латентности и т.д., по сравнению с программной реализацией, даже при использовании самых современных микропроцессоров. Методика проектирование реконфигурируемых вычислительных систем с аппаратными ускорителями приложений на базе ПЛИС к настоящему времени недостаточно разработана. В докладе предлагается методика проектирования реконфигурируемых вычислительных систем (РВС) с аппаратными ускорителями для выполнения двумерного дискретного преобразования Фурье (ДДПФ) на базе ПЛИС.

В основе методики проектирования РВС лежит проблемно-ориентированный подход, для аппаратно-программной реализации многомерных преобразований Фурье большого объема на конечном наборе аппаратных средств. Подход базируется на эвристической стратегии разбиения ядра преобразования Фурье и формировании структуры проектируемой реализации устройства с учетом временной или емкостной сложности каждого шага синтезируемого алгоритма. При таком подходе, аппаратные ядра (IP core) реконфигурируемых акселераторов на ПЛИС используются в различных контекстах под контролем программного обеспечения, что позволяет объединить гибкость программной реализации с высоким быстродействием, которое достигается за счет специализации аппаратных средств.

Сущность методики проектирования РВС состоит в представлении процесса проектирования в виде последовательности шагов, на каждом из которых проект системы представляется совокупностью математических моделей, описывающих различные ее части. Модель проектирования аппаратного ускорителя для выполнения ДДПФ на базе ПЛИС можно представить следующей системой: $S = \langle M, A, B \rangle$, где M – множество способов построения ускорителя, A – множество вычислительных алгоритмов ДДПФ, B – множество аппаратных ядер из которых синтезируется структура. Вычислительный алгоритм ДДПФ представляет собой декомпозицию ядра преобразования Фурье большого размера на ряд меньших ядер, которые выполнятся рекурсивно. Эти алгоритмы обладают регулярной структурой. Поэтому аппаратную реализацию ядра акселератора целесообразно выполнять в форме оптимизированных по производительности частичных ядер базовых операций преобразования Фурье малых размеров с использованием стратегии оптимизированного погружения вычислительного алгоритма в аппаратные средства. Таким образом, процесс проектирования состоит из решения задачи синтеза структуры на основе множества аппаратных ядер B, для выполнения алгоритма ДДПФ, реализующих один из способов построения ускорителя из множества M.

Экспериментальная апробация реализации ДДПФ на PC и ПЛИС VIRTEX-II Pro, показала, что РВС спроектированная с использованием предложенной методики, обеспечивает быстродействие в 2–7,5 раз большее, чем традиционное программное вычисление преобразования Фурье.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Виклюк Я.І.*[1], *Артеменко О.І.*[2]**
[1] *Національний університет "Львівська політехніка"*; [2] *Буковинський університет*

Програмний комплекс побудови густини потенціального поля рекреаційної привабливості території

Туристи обирають місця для відпочинку, керуючись часовими, фінансовими обмеженнями та власними побажаннями. Метою дослідження є визначення привабливих для відпочинку та рекреації місць з огляду як раз на вподобання клієнтів. Адже зазвичай туристичні підприємства з'являються там, де є туристи, а не навпаки.

Дане дослідження спрямоване на створення картографічної моделі регіону на основі агрегованого показника привабливості території для туристів та відпочиваючих з врахуванням різноманітності їх вподобань щодо відпочинку [1].

Створені з допомогою комп'ютерних розрахунків карти дозволяють прослідкувати зміну привабливості території протягом року (рис. 1). Отримані результати дають можливість визначити перспективні для розвитку туристичної інфраструктури та діяльності туристично-рекреаційних систем місця.

Рис. 1. Карта рекреаційної привабливості Чернівецької області у березні

Порівняння карт густини потенціалів з розташуванням садиб зеленого туризму (рис. 2) показує, що місця розвитку туристичного бізнесу співпадають з зонами високої рекреаційної привабливості у західних районах області, що підтверджує адекватність результатів.

Запропонований метод дозволяє будувати карти рекреаційної привабливості будь-якої території. Використаний метод розрахунку потенціалу привабливості території враховує різноманітні параметри, тому отримані результати дають комплексну картину перспективності території для туристичного бізнесу. Це дозволить інвесторам туристичної галузі більш адекватно обирати напрям та масштаби капіталовкладень, стратегію проведення PR-акцій. Крім того, керівництво області отримує науковий апарат, який дозволить ефективно розробляти стратегію розвитку регіону та оптимізувати діяльність туристичної галузі на теренах області.

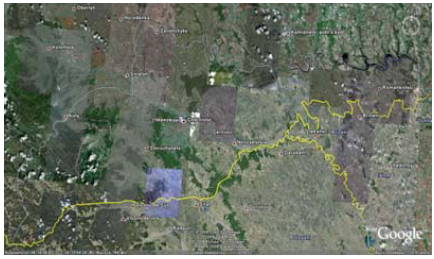


Рис. 2. Садиби зеленого туризму на території Чернівецької області

Застосований у розрахунках математичний апарат дозволяє легко інтегрувати карти густини потенціального поля рекреаційної привабливості у KML-код, що дозволяє використовувати їх у GIS системах або зробити прошарком електронних карт, наприклад, для Google Earth.

Література

1. Виклюк Я., Артеменко О. Расчет рекреационной привлекательности территорий с использованием нечеткой логики // Aktualne problemy rozwoju turystyki w krajach Europy srodkowo-wschodniej. Gospodarka Regionalna i Turystyka. IV Miedzynarodowa Konferencja Naukowa. – Wyzsza Szkola Ekonomii, Turystyki I Nauk Spolecznych w Kielcach. – 2008 – c. 227–234.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вуец А.В., Леонтьев П.С., Подладчиков В.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Модифицированный алгоритм автоматического детектирования корональных выбросов масс на Солнце

Корональные выбросы масс на Солнце рассматриваются как крупномасштабные события, которые приводят к наиболее существенному влиянию космической погоды на Землю. Они вызывают магнитные штормы, которые разрушают различные космические объекты, системы связи, радиокоммуникационные и кабельные сети, а также влияют на надежность энергосистем. Поэтому надежная и своевременная информация о корональных выбросах масс является очень важной задачей.

До недавнего времени детектирование корональных выбросов масс происходило путем визуального наблюдения изображений, поступающих с SOHO (Solar & Heliospheric Observatory).

Однако, потребность выявления корональных выбросов масс в режиме реального времени обусловила обработку систем автоматического распознавания. Одними из первых разработок по автоматическому детектированию корональных выбросов масс являются пакеты программного обеспечения CACTUS и Nemo.

Первое применение пакета ПО Nemo, предназначенного для автоматического детектирования корональных выбросов масс по изображениям, поступающим с SOHO, показало принципиальную возможность автоматического обнаружения корональных выбросов масс и сопутствующих событий в режиме реального времени.

В то же время, в ходе практической реализации пакета, был выявлен ряд недостатков: в ряде случаев, при выявлении развивающихся во времени событий, имело место нарушение связности их пространственного расположения на солнечном диске; кроме того, не определялись данные, характеризующие местоположение событий на солнечном диске, их геометрические и другие характеристики.

В работе представлены методы алгоритмического усовершенствования комплекса программного обеспечения Nemo. Предлагаемые методы и соответствующие алгоритмы основаны на особенностях сопровождающих корональные выбросы масс событий и сочетании характерных для этих событий изменений геометрических размеров и интенсивности излучения.

В работе выполняется анализ предложенных методов по реальным данным, полученным со спутника SOHO, предоставленных SIDC, Belgium.

Список литературы

1. Gopalswamy V., in G. Roletto and S. Suess (eds.). A global picture of CMEs in the inner heliosphere, KLUWER/Boston p. 201.
2. E. Robbrecht, D. Berghmans, Automated recognition of coronal mass ejections in near-real-time data, Bruxelles, 2004.
3. Brueckner, G. E., Howard, R. A., Koomen, M. J., et. al. 1995, Solar Physics, N.: 2004, 162, 357.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Вязова И.В., Чернецкий Е.В., Луг М.А.
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет", г. Днепропетровск

Системный анализ как основа управления качеством при создании виртуальных предприятий

Признаком системы, как известно, является наличие трех составляющих: элементов системы, связей между элементами и целевой функции, на разрешение которой и направлено действие элементов.

Системный анализ, решая вопросы систематизации и формализации целей, являя собой общую совокупность различных приемов, методов и процедур по реализации поставленной задачи, дает возможность выявить и упорядочить пути достижения цели.

В управлении качеством работы ведутся в строгом соответствии с принципами и методами системного анализа. С принятием международных стандартов по менеджменту качества ISO серии 9000 появилась возможность постоянного улучшения качества. Так, концепция TQM (Total Quality Management) предусматривает системное изучение рынка и регулярное усовершенствование продукции, изучение возможности повышения качества производства, производительности труда, удовлетворенности сотрудников и общества. С этой целью формируются проекты по усовершенствованию, создаются специальные проектно-ориентированные организационные структуры, изучаются и реализуются возможности по усовершенствованию.

Одним из таких направлений по усовершенствованию является разработка и создание виртуального предприятия на основе CALS-технологий. CALS (Continious Acquisition and life-cycle Support – непрерывная поддержка жизненного цикла продукции) – это стратегия систематического повышения эффективности, производительности и рентабельности хозяйственной деятельности предприятия за счет внедрения современных методов информационного взаимодействия участников жизненного цикла продукции (ЖЦП). CALS – это новейшие компьютерные технологии, обеспечивающие создание единой информационной среды для процессов проектирования, производства, испытаний, поставки и эксплуатации продукции. Применение CALS-технологий позволяет обеспечивать повышение эффективности производства за счет интегрированной информационной системы сопровождения продукции на всех этапах ее жизненного цикла, системы информационного взаимодействия с субподрядчиками, системы взаимодействия с потребителем за счет моделирования материальных, информационных и финансовых потоков с целью выбора оптимального комплекса технологических процессов, обеспечивающих достижение заданных параметров продукции, выпуск которой запланирован.

Элементы CALS-системы согласовываются с идеологией всеобщего управления качеством TQM, т.е. принципы TQM заложены в разработку CALS-системы. Поэтому внедрение на предприятии интегрированных информационных технологий означает автоматическую реализацию принципов TQM.

Комплекс программных средств CALS-технологий определяется как требованиями стандартов CALS, так и требованиями ISO серии 9000.

Компьютерная CALS-система управления качеством продукции реализуется в виде интегрированной системы автоматизированных модулей, решающих комплекс задач по обеспечению качества и надежности продукции на отдельных этапах ЖЦП.

В основе создания виртуального предприятия лежит один из принципов, определяющих систему: принцип иерархичности.

Он обуславливает иерархичность управления сложными системами, при этом управляющий орган системы связан с объектом управления через управляющие органы подсистем. Поэтому проектирование виртуального предприятия начинается с проектирования подсистемы самого низшего уровня, с определением элементов и связей этой подсистемы и разработки для нее определенного CALS-модуля.

Список литературы

1. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка. – Л: бескид, 2003. – 543 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Гагарін О.О., Титенко С.В., Каленюк С.О., Бордун О.Г.
НТУУ "КПІ"

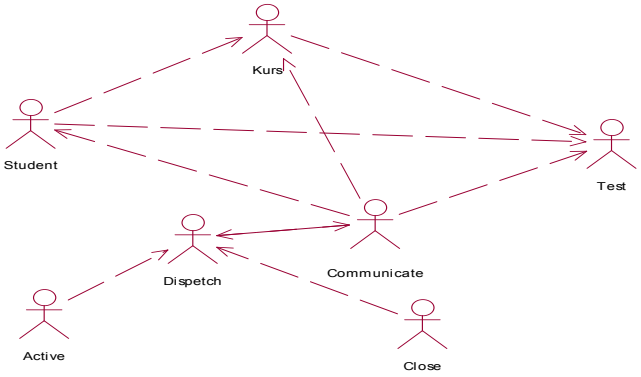
Агенто-орієнтовані технології у системах безперервного дистанційного навчання

У роботі розглянуто проблему побудови комп'ютерних систем організації безперервного дистанційного навчання (СБН) на базі агентних технологій. Для найбільш типових особливостей СБН [1] – індивідуалізація та релевантність до подання навчального матеріалу, а також орієнтація на практичний, прикладний результат навчання – запропоновано використати технології комутаційної інтерактивної взаємодії.

Визначені якості СБН потребують використання технологій, які їх врахують. Агентна технологія [2] придатна всебічно вирішувати проблеми адаптації з елементами інтелектуальності завдяки тому, що агент є активним об'єктом, який формує свою поведінку відповідно ситуації, що складається навколо нього в кожний конкретний час. Відмінність агенту від об'єкту є в тому, що агент має алгоритми оцінювання характеристик кожного з учасників навчального процесу та відповідним чином реагувати на їх можливості, зміст навчальних матеріалів, що використовуються у навчанні.

В роботі пропонується набір агентів, які відносяться до різних типів та забезпечують побудову повнофункціонального навчального порталу з організації СБН [2]. До них включено агенти: активізації роботи системи (ActiveAgent), завершення курсу навчання (CloseAgent), диспетчеризації роботи системи (DispetchAgent), відправки повідомлень (CommunicateAgent), обліку характеристик студента (StudentAgent), організації надання матеріалів курсу (KursAgent), проведення тестування (TestAgent) Побудова агентів здійснюється на основі ієрархії розроблених класів. Детальний склад класів та алгоритми роботи кожного з наведених агентів представлено в докладі авторів.

Взаємодія агентів в системі наведено на наступному рисунку.



Наведений склад агентів системи забезпечує повне покриття усіх найбільш суттєвих властивостей систем БН.

Література

1. Гагарін О.О., Титенко С.В. Дослідження і аналіз методів та моделей інтелектуальних систем безперервного навчання // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2007. – № 6(56). – С. 37–48.
2. Гороховський С.С. Агентні технології: спроба критичного огляду. – К:, Національний університет "Києво-Могилянська академія", Наукові записки, т. 18.,частина 2, 2000.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Георгизова-Гай В.Ш., Голубовский А.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Обзор рынка оборудования стандарта 802.11n

На сегодняшний день уже более 500 устройств получили сертификаты IEEE 802.11n draft 2.0 от компании Wi-Fi Alliance, которая занимается стандартизацией беспроводного оборудования во всем мире. Из производителей, которые широко распространены на рынке Украины и России, можно выделить 3Com, Acer, Apple, Asus, Atheros, Belkin, Broadcom, Buffalo, Cisco, Linksys, Corega, D-Link, Fujitsu, Intel, Marvell, NetGear, Realtek, SMC, Sweex, Zyxel и другие. Несмотря на то, что стандарт 802.11n еще не утвержден окончательно, многие организации уже активно используют преимущества новых технологий, для улучшения своих беспроводных сетей. Ведь только с выходом на рынок этого беспроводного оборудования стала возможной трансляция HD-Video (high-definition video) с параллельным использованием VoIP (Voice over Internet Protocol) и передачей данных при достойном QoS (Quality of Service).

В стандарте IEEE 802.11n предусматривается возможность поддержки разной скорости передачи данных в зависимости от числа пространственных потоков, которое может обрабатывать конкретное оборудование. Передаваемые данные разделяются на порции и распространяются несколькими потоками, разделенными в пространстве. Это может достигаться за счет разного позиционирования антенн в пространстве или поляризации сигнала. Максимально производительная схема, в соответствии с документацией IEEE 802.11n Draft 2.0, использует четыре пространственных потока и радиоканал с шириной 40 МГц. В этом случае теоретически возможная скорость достигает 600 Мбит/сек. Не следует забывать, что реальная скорость передачи данных будет значительно меньше в виду наличия системной информации, интервалов между передачей отдельных кадров и наличия помех в радиоэфире. Таким образом, реальная скорость будет в 2-3 раза меньше теоретического максимума. Так как в настоящее время наиболее распространенной является схема с обработкой двух пространственных потоков и шириной радиоканала 40 МГц, то для нее теоретический предел составляет 300 Мбит/сек. В последнее время стали появляться устройства, способные обрабатывать три пространственных потока и следовательно работать на скорости 450 Мбит/сек.

Стандарт IEEE 802.11n поддерживает два частотных диапазона 2.4–2.5 ГГц (совместимо с IEEE 802.11 b/g) и 5 ГГц (совместимо с IEEE 802.11a). При этом, по сравнению со старыми стандартами, допускается как использование полосы частот в 20 МГц, так и расширение ее вдвое для поддержания более высокой пропускной способности. Большая часть доступного на рынке оборудования поддерживает только диапазон 2.4–2.5 ГГц. Существуют также, так называемые, Dual Band продукты, поддерживающие оба диапазона. Вопрос выбора данных продуктов определяется совместимостью с уже установленным оборудованием.

Доклад посвящен анализу рынка оборудования в Украине и России, поддерживающему новый стандарт 802.11n. Рассматриваются функциональные возможности, технические характеристики и целесообразность использования различных устройств с учетом соотношения цена/качество для решения конкретных задач.

Список литературы

1. Сайт компании Wi-Fi Alliance – http://www.wi-fi.org/
2. Википедия – свободная энциклопедия – http://ru.wikipedia.org/
3. Сайт IEEE – http://www.ieee.org/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Герасимович А.Ю.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Возможности и перспективы применения баз данных на предприятиях

Современная база данных – это компьютеризованная система ведения различных записей, позволяющая хранить информацию и обеспечивающая доступ к ней.

Такие базы данных находят широкое применение на предприятиях, т.к. дают возможность хранить практически всю информацию, использующуюся в работе. Они позволяют отказаться от необходимости создания локальных баз данных (например, для функциональных отделов на предприятиях). Определенная информация из базы данных всего предприятия может быть получена и использована одним или несколькими пользователями, что помогает избежать дублирования данных.

Использование возможностей современных средств коммуникации (например, сети Internet, мобильных коммуникаций) при работе с базами данных может значительно облегчить работу отделов менеджмента и маркетинга на крупных предприятиях, чьи подразделения могут находиться на значительном расстоянии друг от друга (в разных городах, странах). В настоящее время, когда стоимость передачи одного бита информации постоянно снижается, а скорость передачи данных увеличивается, это направление стало особенно актуальным.

Еще одной особенностью современных баз данных является то, что кроме числовых и буквенных записей в них присутствуют элементы другого рода (изображения, аудио- и видеофайлы). Это расширяет возможности работы с базами данных, однако значительно увеличивает их объем, что может создавать определенные трудности их создателям. Свойство современных систем управления базами данных создавать запросы и генерировать отчеты дает возможность упростить процессы анализа информации и выявления закономерностей, что может быть использовано маркетинговой службой предприятий.

Важное место занимают базы данных в процессах проектирования. Все большее число масштабных проектов (особенно в области современной техники) создаются путем совместной работы нескольких организаций. Время разработки некоторых проектов может длиться годами, при этом весьма важным является хранение всей информации относящейся к разрабатываемому объекту, дабы пользователь имел возможность следить за историческим развитием проекта, видеть его состояние в настоящее время и иметь возможность делать прогнозы на будущее. Ситуация осложняется тем, что некоторые сферы конструирования используют специфические наборы инструментов, при этом компоненты одной и той же конструкции могут разрабатываться с применением разных версий инструментальной системы. Важным также остается вопрос защиты конфиденциальной информации, содержащейся в базах данных предприятий. Все это приводит к необходимости создания такой базы данных и системы ее управления, которая бы позволяла совмещать работу разнородных источников (включая унаследованные), а также максимально упрощала коллективное проектирование и регулировала доступ к информации.

В настоящее время возможности применения баз данных все больше расширяются, а в сочетании с другими элементами информационной поддержки их изучение и внедрение в работу различных предприятий становится особенно актуальным и перспективным.

Список литературы

1. Озерова В.П. Организация и хранение данных на предприятии: Учебное пособие для студентов заоч. формы обуч. / В.П. Озерова. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 54с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Глушак Л.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"; ЗАО "Альфа-Банк"

Тренажер по управлению ликвидностью

Проблемы с платежеспособностью возникали уже более ста лет тому назад, во времена, когда государство являлось монополистом в банковском деле. Причиной этому были в основном несоблюдение сроков привлечения и размещения ресурсов, а также выдача крупных кредитов одному заемщику, что в конечном счете приводило к нарушению ликвидности баланса с вытекающим отсюда последствием.

На сегодняшний день вопрос управления ликвидностью банков без сомнения представляет собой одну из наиболее важных проблему. Дело в том, что управление ликвидностью (как и управление рисками в целом) выполняет роль противовеса, ограничивающего стремление сформировать наиболее высокодоходный портфель.

Практика и методология контроля и управления риском ликвидности является наиболее критичной для банковской деятельности. Успешный менеджмент ресурсов является важнейшим условием конкурентоспособности и надежности любой финансовой организации. Как показывают многочисленные примеры, неправильная политика в области управления ресурсами может привести банк к недостатку ликвидности и, как следствие, – банкротству.

Для ознакомления с управлением ликвидностью коммерческого банка, мной был создан программный продукт – тренажер, позволяющий, выполняя стандартные банковские операции, управлять платежеспособностью. В данном продукте реализован набор аналитических, статистических, математических и экспертных алгоритмов для принятия решения и формирования необходимых денежных потоков поддерживающих ликвидность. Программа ориентирована на будущих аналитиков по управлению ликвидностью, cash flow менеджеров, экономистов казначейства, дилеров, трейдеров для понимания общей структуры движения денежных средств не только за пределами, но и внутри финансовых институтов. Для экспертных заключений реализованы такие аналитические отчеты как cash flow, финансовый результат подразделений, стресс тест, общая структура активов и пассивов по валютам, платежная позиция банка, состояние корсчета и другие.

Список литературы

1. Регулятивные документы ЗАО "Альфа-Банк".
2. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие / И. Г. Черноруцкий. – СПб.: Питер, 2004. – 256 с: ил.
3. http://www.gaap.ru/biblio/corpfin/analyst

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Говорущенко Т.О.
Хмельницький національний університет

Місце повторного тестування програмного забезпечення в процесі експертизи програмного забезпечення

Процес розробки програмного продукту подібний до інших інженерних задач. Його найбільш вдала адаптація для програмістів називається Уніфікований процес розробки програмного забезпечення (USDP). Згідно стандартів IEEE, документація проекту процесу розробки програмного забезпечення (ПЗ) складається з наступних складових [1]: *план експертизи програмного забезпечення* (SVVP – описує, як замовник і розробник переконаються в тому, що вони зробили те, що хотіли зробити), план контролю якості ПЗ (SQAP); план управління конфігураціями ПЗ (SCMP); план управління програмним проектом (SPMP); специфікація вимог до програмного забезпечення (SRS); проектна документація ПЗ (SDD); документація по тестуванню ПЗ (STD). Основу методології експертизи ПЗ складає оцінка виконання функційних вимог і вимог до безпеки ПЗ на різних етапах життєвого циклу [2]. Така оцінка може проводитись не лише експертами в процесі ліцензування, але й розробником (в ході тестування і верифікації) та замовником ПЗ (при прийнятті ПЗ в експлуатацію). Метою проведення оцінки ПЗ є перевірка його відповідності встановленим вимогам. Застосовувані методи можуть включати проведення додаткових незалежних випробувань [2].

Підвищити достовірність тестування і відповідно якість ПЗ можна не тільки шляхом тестування дефектів на етапах розроблення та налагодження, а й шляхом *повторного тестування* з метою виявлення прихованих помилок у програмах після основного тестування. Це підтверджується тим, що, як достовірність тестування, так і якість ПЗ залежать від кількості виявлених у ньому помилок, у тому числі і прихованих. Повторне тестування – тестування з метою виявлення прихованих помилок, яке здійснюється після розроблення та налагодження ПЗ і є окремим технологічним процесом. Повторне тестування здійснюється на етапі вхідного контролю, який здійснює замовник, тобто допомагає замовнику оцінити якість тестування програмного забезечення, яке приймається, і вказує на наявність в ньому прихованих помилок. Використовуючи паралельну каскадну модель життєвого циклу ПЗ, можна показати, яке місце відводиться повторному тестуванню в життєвому циклу програмного забезпечення [3,4].

В ході дослідження було розроблено категорійну нейромережну модель процесу повторного тестування [5], створено нейромережний метод ідентифікації прихованих помилок і визначення необхідності повторного тестування [3,4] та реалізовано інтелектуальну систему підтримки прийняття рішення про необхідність повторного тестування ПЗ [3].

Література

1. http://creograf.ru/?messPress_ShowR_161=1
2. Скляр В.В. Оценка качества и экспертиза программного обеспечения. Лекционный материал. – Харьков: НАУ "ХАИ", 2008. – 204 с.
3. Говорущенко Т.О. Підвищення достовірності тестування програмного забезпечення // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2007 – с.186–196.
4. V.Lokasyuk, O.Pomorova, T.Govorushchenko. Neural Nets Method for Estimation of the Software Retesting Necessity // Proceedings of the 2008 international workshop on Software Engineering in east and south Europe – Germany, Leipzig, 2008. – pp. 9–14. ISBN 978-1-60558-076-0. (*http://doi.acm.org/10/1145/1370868.1370871*)
5. Локазюк В.М., Пантелєєва (Говорущенко) Т.О. Категорійна модель процесу повторного тестування дефектів програмного забезпечення // Вісник Технологічного університету Поділля – Хмельницький: ТУП, 2004. – ч.1, т.1, с. 53–58.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Грішин І.Ю.
НТУУ "КПІ"; РВНЗ " Кримський гуманітарний університет", м. Ялта

Адаптивне управління багатофункціональною радіолокаційною системою в режимі супроводження

Істотним резервом підвищення ефективності роботи багатофункціональної радіолокаційної системи (БФ РЛС) є оптимізація управління її параметрами при реалізації кожного функціонального режиму [1]. Стосовно режиму супроводження метою управління зазвичай служить підвищення точності оцінки координат супроводжуваних об'єктів, а також зниження часових і енергетичних витрат, що, у свою чергу, приводить до підвищення пропускної спроможності такий РЛС.

Як параметри режиму супроводження приймемо тривалість такту вимірювання положення i-го супроводжуваного об'єкту τ_i і частоту повторення цих тактів F_i, ресурс часу на реалізацію вказаного режиму $E_i = \tau_i F_i$.

Традиційним способом управління РЛС в режимі супроводження є апріорний розрахунок τ_i і F_i, що задовольняють прийнятим критеріям якості управління, і супроводження об'єктів в зоні огляду РЛС з вибраними постійними значеннями τ_i і F_i. Такий спосіб управління часто виявляється неефективним і у ряді випадків не забезпечує повного використання інформаційних можливостей РЛС.

Критерієм якості управління вважатимемо величину екстрапольованої помилки оцінки положення супроводжуваного об'єкту.

Після перетворення вираз для критерію якості управління прийме вигляд

$$\Sigma_{\text{Э}} = \frac{2\sigma_v^2 a\tau + \sigma_0^2(\tau-\tau_0)\tau}{2E(\tau-\tau_0)} + \Big[\frac{(2\sigma_v^2 a\tau + \sigma_0^2(\tau-\tau_0)\tau)^2}{4E(\tau-\tau_0)^2} + \frac{\sigma_v^2\sigma_0^2\tau}{E(\tau-\tau_0)}\Big], \qquad (1)$$

де σ_v^2 – дисперсія помилки вимірювання координати об'єкту, σ_0^2 – дисперсія шумів в моделі динаміки супроводжуваного об'єкту, $(\tau-\tau_0)$ – інтервал екстраполяції, a – постійна часу системи. Тут індекс i опущений.

Продиференціювавши по τ і F та прирівнявши отримані похідні до нуля, знайдемо оптимальні значення керованих параметрів режиму супроводження об'єктів

$$\tau^{\text{opt}} = \frac{\tau_0}{2}\left[1 + \left[1 + \left(16E\sigma_v^2/(\sigma_0^2\tau_0)\right)^{1/2}\right]^{1/2}\right]^{-1}, \qquad (2)$$

$$F^{\text{opt}} = \frac{2E}{\tau_0}\left[1 + \left[1 + \left(16E\sigma_v^2/(\sigma_0^2\tau_0)\right)^{1/2}\right]^{1/2}\right]^{-1}. \qquad (3)$$

Відмінність отриманих результатів від раніше відомих полягає в тому, що вирази, визначають адаптивний темп локації об'єкту залежно від ступеня невизначеності в знанні його динаміки і рівня шумів в каналі вимірювань.

Література

1. Кузьмин С.З. Основы проектирования систем цифровой обработки радиолокационной информации. – М.: Радио и связь, 1986, – 352 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Грішин І.Ю., Боднар О.А.
НТУУ "КПІ"; РВНЗ "Кримський гуманітарний університет", м. Ялта

Застосування машинноорієнтованного алгоритму для вирішення задачі складання розкладу

Робота пов'язана з актуальною проблемою автоматизації діяльності навчальних закладів. Одна з задач автоматизації полягає в створенні підсистеми автоматичного складання розкладу. Завдання складання розкладу – це NP-повна багато екстремальне комбінаторне завдання з великою кількістю обмежень. Існує багато методів вирішення даної задачі. Але всі методи дозволяють вирішувати задачу засобами лінійного програмування, не враховуючи сучасні тенденції розвитку обчислювальних машин. В результаті роботи була проведена декомпозиція задачі з виділенням основних функціональних модулів. Модулі піддалися оптимізації згідно вимогам обчислювальної техніки.

Завдання складання розкладу навчальних занять в термінах лінійного програмування формулюється таким чином: "Для заданого набору навчальних аудиторій (від комп'ютерної аудиторії до стадіону) і заданого набору тимчасових інтервалів (уроків або навчальних пар) побудувати такий розподіл навчальних занять для всіх об'єктів (груп викладачів і груп студентів), для якого вибраний критерій оптимальності є найкращим".

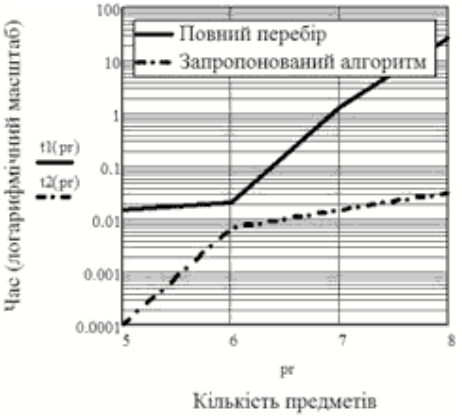
На сьогоднішній день не існує хорошого вирішення в рамках лінійного програмування. Представимо задачу по-іншому, розбивши на підзадачі, які будуть оптимізовані, тобто здійснимо декомпозицію початкової задачі.

Для розкладу виділиться чотири типи обмежень, характерних для навчального закладу будь-якого типу.

Сучасний персональний комп'ютер має в своєму арсеналі 64-бітові регістри пам'яті, це означає, що процесор здатний проводити арифметико-логічні операції над 64-бітовими типами даних за один такт.

Розроблений алгоритм вирішення задачі складання розкладу, який враховує можливість декомпозиції початкової задачі і орієнтований на обробку безпосередньо на регістрах персонального комп'ютера.

Вказаний підхід дозволив звести NP-повну задачу до тієї, що має поліноміальну обчислювальну трудомісткість. На рисунки показаний час вирішення задачі (секунди) методом повного перебору та за допомогою запропонованого алгоритму.



Розроблений алгоритм істотно перевершує існуючі алгоритми. Основною гідністю даного алгоритму є можливість розпаралелювання алгоритму на процесорі, що є перевагою в порівнянні з класичними алгоритмами лінійного програмування.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Даций Ю.А.*[1], *Шугаев В.А.*[2], *Кулакова М.С.*[1], *Василенко А.Н.*[1], *Кучугурная Т.С.*[3]**
[1]НТУУ "КПИ" ММИФ; [2]УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"; [3]НТУУ "КПИ" ВПИ

Информационные технологии в автоматизации хирургии

В современной хирургии, и медицине в целом, существует множество ограничений, таких как нехватка высококвалифицированных специалистов, возрастающие требования к качеству и сложности производимых операций, что приводит к увеличению количества допускаемых ошибок, необходимость производить микроскопические операции, что вообще находится за пределами физических возможностей человека, необходимость оперативного хирургического вмешательства в условиях отсутствия квалифицированных специалистов либо невозможности их прибытия вовремя.

С внедрением ИТ в хирургию удается справляться с частью из этих ограничений. Автоматизированные роботы-хирурги способны производить микроскопические операции с точностью до нескольких нанометров. Современные средства связи позволяют специалисту управлять ходом операции, даже находясь на другом континенте. Некоторые хирургические системы настолько упростили проведение сложных операций, что их с успехом могут производить специалисты с небольшим опытом. Часть операций удалось довести до автоматизма и их самостоятельно осуществляют роботы-хирурги. Компьютерные экспертные системы на основании результатов УЗИ, томографии, других анализов и лабораторных исследований способны ставить более точные диагнозы, нежели их коллеги люди.

Если проанализировать информационные технологии, использование которых позволяет осуществлять столь успешные медицинские проекты, то можно увидеть, что это далеко не предел для ИТ. В настоящее время используются такие технологии, как создание трехмерных визуализаций на основании двумерных изображений, средства сравнения симптомов и показателей приборов с данными, характерными для конкретных заболеваний, средства контроля состояния оперируемого, отслеживающие отклонения от нормального хода операции и послеоперационного восстановления.

Мы считаем, что будет происходить дальнейшая интеграция ИТ в медицину, и хирургию в частности. Перспективными направлениями в контексте этого вопроса могут стать такие направления ИТ как:

- Data-Mining
- Моделирование сложных систем
- Средства высокопроизводительных вычислений (GRID)
- Средства высокоскоростной связи
- Системы принятия решений

Развитие этих технологий и их внедрение может поспособствовать существенной автоматизации хирургии, увеличению ее качества, надежности и доступности.

Список литературы

1. Федоров В.Д., Кармазановский Г.Г., Цвиркун В.В., Гузеева Е.Б., Буриев И.М. Новые возможности спиральной компьютерной томографии – виртуальная хирургия. Медицинская визуализация.//М.:Медиа Сфера. 2000. 368с.
2. Glombitza G., Lamade W., Demiris A.M., Gopfert M.R., Mayer A., Bahner M.L. et al. Virtual planning of liver resections: image processing, vizualization and volumetric evaluation.//Int J Med Inf 1999 Feb – Mar.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дембовський О.Ю.
Міжнародний науково-навчальний Центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України

Планування розвитку урбанізованих територій: аналітична структура і проблема прийняття рішень

Вирішення питань збалансованого розвитку урбанізованих територій, міст та систем поселень вимагає урахування їх складності як просторових соціально-економічних систем, глибокого системного аналізу явища урбанізації, а також створення відповідних комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень (ППР). Проблематика підтримки прийняття рішень з питань розвитку міст характеризується великою складністю та розмірністю опису об'єкту управління, великим числом проблемних ситуацій, складністю і невизначеністю нелінійних динамічних процесів, що мають різну інерцію і рівень взаємного впливу, залежністю від великої кількості зовнішніх факторів [1].

Існуючі підходи, як показує проведений огляд сучасних публікацій з тематики досліджуваної проблеми (див.перелік літератури з [1]) та вивчення наявного програмного забезпечення, ще далекі від досконалості внаслідок невирішеності низки наукових проблем [1] і зводяться до створення *кількісних моделей міського середовища*, *систем і методів вибору/оцінки варіантів*, а також *систем, заснованих на правилах* [1] з забезпеченням логічного виведення.

Існує об'єктивне відставання рівня наукового та інформаційного забезпечення рішень з планування розвитку міст в Україні від передових розвинутих країн.

На думку автора, сучасна інформаційна система ППР з планування розвитку міст складається з *модулю (бази) первинних даних* (просторової та атрибутивної інформації), *модулю прогнозування* (банк прогнозних моделей), та *модулю ППР*, що забезпечує формулювання та оцінку варіантів розвитку, кооперативне прийняття рішень тощо, а також мати *знанняорієнтовану компонєнту* (базу знань, онтологію); усі складові повинні бути інтегровані у цілісний обчислювальний комплекс з можливістю розподілених обчислень та обміну даними. *Прогнозування (передбачення)*, яке відповідає за генерацію кількісних та якісних сценаріїв майбутнього, вимагає наявності необхідних достовірних даних для отримання реальних результатів. При цьому виникає складність *врахування можливих варіантів майбутнього*, позаяк майбутнє залежить крім дій органу управління, також від впливу зовнішніх факторів і модуль прогнозування може при якісному прогнозуванні бути поєднане в одне ціле з модулем ППР. В той же час, проблема *планування програм дій/заданого вигляду об'єкта управління (прототипу міста)* для досягнення бажаного майбутнього, що торкається складного питання логічної та ресурсної досяжності цілей, врахування причинно-наслідкових зв'язків, причинності і детермінізму, на відміну від задач проектування суто технічних систем поки що не знаходить свого вирішення.

На сьогодні автором в межах першого етапу виконуваної відділом розподілених інтелектуальних систем МННЦІТтаС бюджетної теми протестовано найбільш відомі безплатні (TRANUS, UrbanSim, TRANSIMS тощо), вивчено платні програмні засоби моделювання (WhatIf?, Uplan, INDEX), також для прототипу системи ППР з розвитку великого (250-500 тис. мешканців) міста ведеться розробка бази даних та окремих чисельних моделей, вивчаються можливості застосування знанняорієнтованих систем та комп'ютерних онтологій, досвід використання показників (індикаторів) сталого розвитку міст.

Література

1. Дембовский О. Ю., Валькман Ю. Р. Поддержка принятия решений в управлении развитием города. // Зб. наук. праць. Інст. пробл. моделювання. в енергетиці, К., Вип. 42, 2007. с. 45–56.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Диденко Д.Г.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Сравнение скорости проведения экспериментов в системах имитационного моделирования OpenGPSS и GPSS/PC

Введение

Имитационное моделирование – один из важных методов анализа разных сложных систем. В настоящее время вместе с увеличением производительности и сложности современных компьютерных систем встают новые требования к системам имитационного моделирования – увеличение скорости получения результатов моделирования, для чего можно использовать распределённые системы имитационного моделирования, которые рассмотрены в книгах [1, 2]. Существует много реализаций распределённых систем и систем тиражирования экспериментов (например, Triad.Net [2]), но, к сожалению, они не охватывают разработчиков, которые работают с распространённым языком имитационного моделирования GPSS. Поэтому, исходя из целесообразности повышения скорости моделирования уже построенных GPSS-моделей, была разработана новая распределённая дискретно-событийная онлайн-система моделирования OpenGPSS (http://www.simulation.kiev.ua). И теперь возникает проблема повышения доверия к результатам работы новой системы.

Проведение вычислительного эксперимента в системах моделирования

В докладе приводится качественное и количественное сравнение результатов работы систем имитационного моделирования GPSS/PC и OpenGPSS. Эталоном для сравнения выступает широко известная прикладная программа GPSS/PC 2.0 компании Minuteman Software.

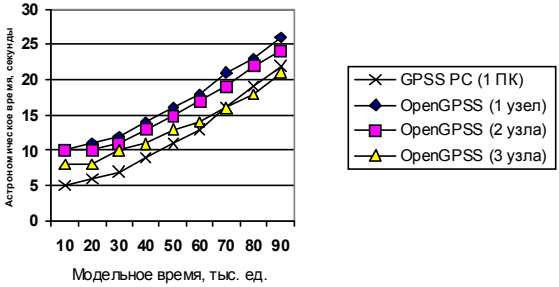


Рис. 1. Зависимость астрономического времени моделирования от количества узлов кластера и модельного времени

Система OpenGPSS имеет агентную архитектуру [3] и может работать в последовательном режиме, когда используется только один вычислительный узел, а также в распределённом режиме, формализация которого описана в роботе [4], когда используется более двух узлов моделирования. На рис. 1. сравнивается время проведения эксперимента на разных системах моделирования.

Выводы

1. Системы GPSS и OpenGPSS на одинаковых GPSS-программах выдают "приблизительно" одинаковые результаты при последовательном и распределённом режиме проведения экспериментов. Для того чтобы получить более точные результаты необходимо увеличение числа прогонов модели.

2. Полученные результаты показывают возможность использования прозрачного автоматического разделения эксперимента на независимые части для увеличения скорости моделирования. В свою очередь, скорость моделирования растет с увеличением числа узлов кластера, что становится заметно при наличии даже трёх узлов.

3. Перспективы дальнейших исследований могут быть направлены на оптимизацию работы кластера, построения "большого" кластера с 16–32 вычислительными узлами и исследование его работы в различных режимах.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Список литературы

1. Richard M. Fujimoto. Parallel and Distributed Simulation Systems. Wiley, 2000.
2. Замятина Е.Б. Современные теории имитационного моделирования: Специальный курс. – Пермь: ПГУ, 2007. – 119 с.
3. Томашевский В.Н., Диденко Д.Г. Агентная архитектура распределенной дискретно-событийной системы имитационного моделирования OpenGPSS. Системні дослідження та інформаційні технології. № 4, 2006. – К.: ВПК "Політехніка", 2006. С.123–133.
4. Діденко Д.Г. Реалізація тиражування обчислювального експерименту в розподіленій системі моделювання OpenGPSS. – Наукові вісті – К. 2007. – № 5. С. 49–53.

Дзюбаненко А.В.

Национальный авиационный университет, г. Киев

Представление цифровых изображений для дальнейшей программной обработки

Цифровые изображения принято представлять в виде матриц (двумерных прямоугольных массивов чисел) с неотрицательными элементами. Каждый элемент матрицы отвечает одному элементу изображения – пикселю.

Элементы матриц обозначаются как Aij, где первый индекс обозначает номер строки, второй – номер элемента в строке (номер столбца). Число строк матрицы обозначается (в том числе и в текстах программ) через Ni, число столбцов – через Nj. Нумерация начинается с единицы, строки нумеруются сверху вниз, столбцы – слева направо.

Обычно при программировании задач обработки изображений один пиксель отображается на один байт машинной памяти, что дает до 256 уровней яркости, от 0 до 255. Такой выбор вовсе не обязывает нас использовать все 256 уровней, нередко мы будем ограничиваться числом уровней 64 или 32. Этого вполне достаточно для удовлетворительного воспроизведения на экране тестовых изображений, так как именно такой порядок имеет количество различаемых глазом уровней яркости.

Фактически, какой бы язык программирования ни использовался, многомерные массивы отображаются, в конечном счете, на линейную (одномерную) последовательность ячеек памяти – а именно так организована память существующих ЭВМ.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дидковская М.В., Лаврик И.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Методы прогнозирования производительности информационной системы с помощью теории массового обслуживания

Теория массового обслуживания является современной прикладной дисциплиной, предназначенной для моделирования нагрузки и прогнозирования производительности информационных систем (ИС). Методы теории массового обслуживания базируются на вероятностных моделях, что позволяет также делать выводы о поведении системы в неблагоприятных случаях.

Актуальность использования теории массового обслуживания заключается, прежде всего, в возможности моделирования производительности еще не созданной ИС. Таким образом, расчеты проведенные до реализации или запуска ИС позволяют существенно снизить стоимость проекта за счет выявления "узких мест" ИС на ранней стадии.

Модели систем в теории массового обслуживания принято обозначать $A/B/m$, где A обозначает закон распределения времени между поступлениями запросов на обслуживание, B – закон распределения времени обслуживания одного запроса, m – количество параллельных каналов обслуживания.

Одной из проблем при использовании теории массового обслуживания является определение числа каналов обслуживания m. Например, однопроцессорная система на самом деле не является системой массового обслуживания с одним каналом, как зачастую полагают при расчетах. В силу организации работы с микропроцессором, множество одновременно запущенных потоков/процессов могут расходовать процессорное время. В таком случае затруднительным является не только определение количества каналов обслуживания. В большинстве ИС на обслуживания каждого пользователя выделяется отдельный поток/процесс. При увеличении количества одновременно работающих потоков/процессов система ведет себя так, якобы количество каналов обслуживания увеличивается и при этом увеличивается среднее время обслуживания запроса. Этот факт затрудняет применение моделей $A/B/m$.

Одной из самых популярных моделей в теории массового обслуживания является модель $M/M/m$. Это модель, в которой:

- время между поступлениями запросов соответствует экспоненциальному распределению
- время обслуживания запроса соответствует экспоненциальному распределению
- в системе существует m параллельных каналов обслуживания, при этом все они имеют одинаковые характеристики функциональности и производительности.

В работе предложен метод адаптации модели $M/M/m$ к учету переменного числа каналов и среднего времени обслуживания системы. Исходя из того, что время поступления запросов, время обслуживания запроса и количество параллельных каналов системы не являются независимыми величинами можно получить более точные результаты за счет исследования и учета этих зависимостей.

Список литературы

1. Craig Shallahamer, Forecasting Oracle Performance. – New York: Apress, 2007.
2. Миллсап К., Хольт Д, Oracle. Оптимизация производительности. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2006.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Діордієв В.Т., Кашкарьов А.О.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Автоматизоване проектування електротехнологічного комплексу виробництва комбікорму

Переваги годування тварин збалансованими кормами, компоненти яких пройшли певну підготовку, над згодовуванням непідготовлених компонентів, пояснень не потребує. Але збільшення вартості паливно-мастильних матеріалів та непрозорі економічні відносини змушують керівників господарств шукати нові можливості забезпечення якісними комбікормами. Саме тому, виробники сільськогосподарського обладнання розробляють і упроваджують електротехнологічні комплекси виробництва комбікормів (ЕТКВК) малої продуктивності.

Аналіз автоматичних систем управління (АСУ) вітчизняних ЕТКВК показав низький рівень автоматизації технологічного процесу (ТП), що, безумовно, знижує загальну вартість комплексу, але надійність АСУ, можливість її модернізації та розширення ставить під сумнів якісну та ефективну реалізацію ТП виробництва комбікорму у випадку розвитку підприємства, або зміні напрямку його діяльності. Необхідно вказати, що ефективність роботи всього господарства і АСУ ТП залежить від рівня технічної культури: методів збору, обробки і використання інформації, котра накопичується у вигляді бази знань і бази правил у процесі роботи. Деякі господарі організовують САУ на основі комп'ютерних технологій, але розробки не системні і її експлуатація завершується після звільнення розробника.

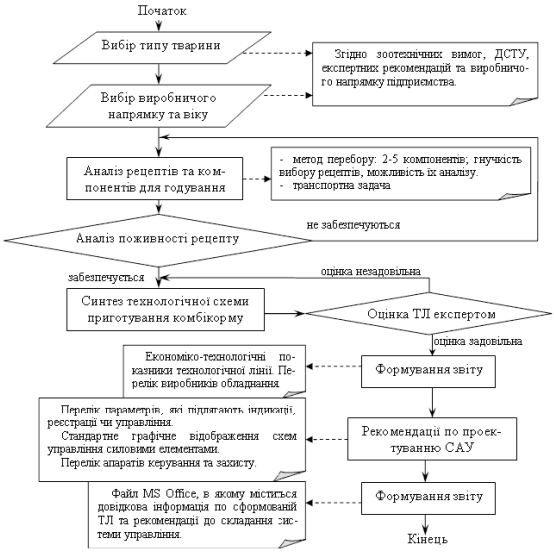


Рис. 1. Алгоритм роботи та функції ПЗ автоматизованого проектування ТЛ виробництва комбікорму

Враховуючи особливості діяльності сучасних господарств з виробництва тваринницької продукції, можна акцентувати увагу на розробці програмного забезпечення (ПЗ) з автоматизованого проектування ЕТКВК (рис. 1). Крім того, актуальність обраного напрямку пов'язана з тим, що можна виділити комплекс типових задач які мають місце у діяльності господарств [1], їх доцільно автоматизувати. Це дозволить підвищити ефективність об'єкту – аналіз ефективності роботи ЕТКВК, облік та оптимізація використання ресурсів. Це дозволить звільнити керівників від виконання розрахунків, та надасть можливість реалізації збору інформації для складного системного аналізу діяльності господарства з професійної точки зору як господаря, так і сторонніх експертів.

Література

1. Діордієв В.Т., Кашкарьов А.О. Використання мереж Петрі для моделювання технологічного процесу приготування комбікормів// Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – №12.,Т2. – Львів: Львівський НАУ, 2008. – С.55–1.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Добрушкин Г.А., Данилов В.Я.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Применение искусственных иммунных систем для задачи распознавания изображений

В последние годы значительный интерес ученых был привязан к исследованию и использованию потенциала искусственных иммунных систем (ИИС) для решения разнообразных задач компьютерной инженерии. Модели ИИС построены на основе свойств и принципов функционирования естественных иммунных систем млекопитающих. Одна из таких моделей – модель отрицательного отбора, была доработана и использована в качестве инструмента для решения задачи распознавания изображений. Алгоритм отрицательного отбора не моделирует естественную иммунную систему в целом, этот алгоритм моделирует лишь один процесс в ней – процесс ликвидации клеток иммунной системы, которые атакуют клетки собственного организма. Способность алгоритма разделять клетки на собственные и несобственные естественным образом предопределяет его использование в областях компьютерной безопасности, защиты от нежелательной корреспонденции, определения аномалий в сигналах технических систем, и тому подобное.

В задаче распознавания изображений, входом алгоритма отрицательного отбора являются изображения символов, написанных разными шрифтами и сгруппированных в классы. Количество классов равно количеству символов, а каждый класс – это набор изображений конкретного символа, написанного разными шрифтами. Эти классы будем называть классами собственных клеток. Для каждого класса собственных клеток, алгоритм создает набор детекторов – элементов "несобственного" пространства, которые "не реагируют" на клетки своего класса. Т.е. алгоритм создает нечеткую характеристику "несобственного" пространства, которая потом, на этапе распознавания, используется для определения степени нормальности представленных символов в отношении конкретного класса. Полученные в результате обучения детекторы или сами используются для классификации символов, или могут быть использованы, в качестве обучающей выборки для любого другого алгоритма классификации.

Приложение было обучено 33-м буквам русского алфавита, каждая представлена 6-ю шрифтами в поле размером 98×98 точек. В качестве меры сходства букв использовалась Эвклидова метрика. Для каждого класса символов создавались 100 детекторов, радиус обнаружения был принят равным 60. Специфические алгоритмы классификации не использовались. Классификация символов производилась путем подсчета количества сработавших детекторов. Качество распознавания символов обучающей выборки составило 82,3% (163 из 198). Этот показатель значительно улучшается в случае использования искусственной нейронной сети в качестве алгоритма классификации, а детекторов, в качестве ее исходных данных.

Список литературы

1. Gonzalez, F. Combining negative selection and classification techniques for anomaly detection : Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation, 2002. CEC'02. 12 – 17.05.2002, Honolulu, HI, USA – Т. 1. – С. 705–710. – ISBN 0-7803-7282-4
2. Dasgupta D. Conserved Self Pattern Recognition Algorithm / Senhua Yu, Dipankar Dasgupta // Proceeding of the Artificial Immune Systems: 7th International Conference, Icaris 2008, 10-13.08.2008, Phuket, Thailand. – Т.1. – С. 279–290. – ISBN 3-540-85071-6
3. Dasgupta D. Artificial Immune Systems and Their Applications / Dipankar Dasgupta. – Берлин: Springer-Verlag, Inc., 1999. – 306 с. – ISBN 3-540-64390-7
4. De Castro L. Artificial Immune Systems: A New Computational Intelligence Approach / Leandro N. De Castro, Jonathan Timmis. – Берлин: Springer, 2002. – 357 с. – ISBN 1-852-33594-7

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Донских М.В., Шеховцова А.А.
НТУУ "КПИ"

Оценка эффективности вывода нового продукта на рынок (на примере рекламного программного обеспечения)

При выводе нового товара на рынок необходимо сделать предварительную оценку эффективности этого действия, для того чтобы понять будет ли это вообще целесообразным или на данном этапе лучше пока не начинать производство нового товара, а просто определенным образом улучшить старый товар. Обычно при выводе нового товара устраивается соцопрос потенциальных клиентов, также можно сделать пробный вывод товара на рынок и уже на реальных данных оценить развитие продвижения этого товара в будущем.

В качестве нового товара для анализа рассмотрим программное обеспечение, а именно рекламное программное обеспечение adware. Данное программное обеспечение очень распространено в наше время и имеет весьма неплохие перспективы развития в дальнейшем времени, так как данный вид рекламы является весьма удобным и полностью себя оправдывает потому, что является намного эффективнее нежели виртуальный баннеринг или мощные и стратегические почтовые рассылки. Но adware является вредоносным (никак не проявляют своего присутствия в системе, нет процедуры деинсталляции) и по этому значительная часть установленных adware на машину пользователя удаляются уже на следующий день за счет работы антивируса или сам пользователь находит способ удалить вредоносное программное обеспечение. И вот тут возникает потребность установить, является ли эффективной данная версия adware или она будет абсолютно неустойчивой к современным антивирусам. В нашем случае главным показателем эффективности есть именно средняя продолжительность жизни данной версии adware, т.е. количество дней, при котором adware будет оставаться на машине пользователя.

Для такого прогнозирования процесс распространения adware рассматривается как Марковский процесс [1, с. 83–98], а именно как процесс "гибели – размножения", который является частным случаем Марковского процесса [2, с.50]. Для этого процесса составляется система уравнений Колмогорова, решив которую можно найти вероятность того, что в момент времени t наша система находится в состоянии j, т.е. не удалены все adware кроме j штук.

Далее по полученному прогнозу считается взвешенное среднее, которое и является оценкой средней продолжительности жизни данной adware. Мы определяем самый вероятный день, когда наша реклама перестает приносить прибыль, и переключаемся на показ чужой. А эффективность этого действия является очевидной уже по статистическим данным.

И в завершение, для полного анализа данной задачи, можно рассмотреть проблему выбора версии рекламного программного обеспечения. Задача поставлена таким образом, что у нас есть несколько версий adware, каждая с какими-то своими численными оценками. Например, параметр распространения в сети, средняя продолжительность жизни и т.д. По этому вектору численных оценок нужно выбрать оптимальную adware.

То есть, используя вышеуказанные методы, можно определить, будет ли продукт, а именно рекламное программное обеспечение, эффективным с прибыльной точки зрения. И после анализа полученных данных можно принять о выводе/не выводе данного продукта на рынок.

Список литературы

1. Миллер Б.М Теория случайных процессов в примерах и задачах. / Б.М. Миллер, А.Р. Панков – М.: "Наука", 2001. – 320 с.
2. Нуммелин Э. Общие неприводимые цепи Маркова и неотрицательные операторы. – М.: Мир, 1989. – 207 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дулюк В.В.
НТУУ "КПІ"

Проблеми впровадження ERP-систем

На українському ринку підприємств діють ті ж самі правила, за якими працюють в усьому світі. З деяким відставанням ми повторюємо шлях закордонних компаній, які зрозуміли, що для ефективної діяльності на світовому і внутрішньому ринку потрібне ефективне управління всіма аспектами діяльності, які залежать від інформаційних технологій.

За останнє десятиріччя у світі накопичений досить великий досвід щодо використання інформаційних технологій ERP-систем. Цей досвід показує, що з використанням їх на підприємствах не все так добре, як хотілося б.

Упровадження ERP-системи – це питання не стільки інформаційних технологій, скільки управління і перебудови структури компаній. Систему неможливо впровадити на підприємстві, на якому не відлагоджені бізнес-процеси.

Упровадження ERP-систем в Україні має свою специфіку, це:

- особливості реалізації вітчизняних систем, які умовно можна віднести до категорії ERP-систем;
- особливості впровадження західних ERP-рішень в Україні.

Вітчизняні продукти поступаються закордонним не тільки за функціональними можливостями, але і за методикою впровадження.

Для великих підприємств, фінансово-промислових груп, головних компаній, для яких першочергове значення мають: управління складними фінансовими потоками, консолідація інформації, довгострокове планування та потрібні великі інтегральні системи. Вони містять управління складними фінансовими потоками, корпоративну консолідацію, глобальне планування, бюджетування тощо. ERP – системи, звичайно, впроваджуються на великих підприємствах зі складним виробництвом, розгалуженою мережею філій, великим асортиментом продукції, великим обсягом складних операцій. За оцінкою західних спеціалістів, корпоративну інтегровану інформаційну систему потрібно впроваджувати компаніям, оборот яких перевищує 20-40 млн. доларів.

Для прийняття вірного рішення про впровадження ERP-системи необхідно проаналізувати можливості, а також досвід інших компаній. Досвід підприємств, які успішно впровадили ERP - системи, показує, що в результаті їх впровадження скорочуються складські запаси підприємства (в середньому на 21,5%), підвищується продуктивність праці (на 17,5%), збільшується число своєчасно виконаних замовлень (на 14,5%). Вартість впровадження ERP-системи висока, тому витрати на це повинні розглядатися керівництвом компанії як стратегічні інвестиції, що принесуть додатковий прибуток тільки через деякий час.

На сьогодні системи ERP – класу використовують близько 30 великих підприємств. В основному, це підприємства з іноземним капіталом, які пройшли реорганізацію, а також компанії, орієнтовані на західний менеджмент.

Традиційно ці підприємства довіряють продуктам визнаних світових лідерів, хоча останнім часом на сегмент ERP-систем претендує багато вітчизняних і російських розробників. Їх системи значно дешевші і більш адаптовані до місцевих стандартів.

До ведучих світових виробників ERP – систем належать компанії SAP AG, SYMIX, Baan, Oracle, ROSS Systems, на які припадає 64% прибутків світового ринку ERP-системи.

Література

1. Тихонов А.Н., Полянсков Ю.В., Скуратов А.К. и др. "Основы ИПИ-технологий", Учебное пособие, Ульяновск, 2006 г.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дулюк І.В.
НТУУ "КПІ"

Інформаційна безпека комп'ютерних систем

Право на вільний і всебічний розвиток своєї особистості є одним з непорушних конституційних прав. Важливим фактором його реалізації є право на інформацію та її захист. Закон України "Про інформацію" закріплює право особи на інформацію в усіх сферах суспільного і державного життя України [1]. В охоронному аспекті важливе значення відводиться інформаційній безпеці. Інформаційна безпека – це невід'ємна частина політичної, економічної, оборонної та інших складових національної безпеки, об'єктами якої є інформаційні ресурси. Основними аспектами інформаційної безпеки комп'ютерних систем є доступність; цілісність; конфіденційність.

Існують технічні, організаційні та правові заходи попередження комп'ютерних злочинів [2]. Захист від комп'ютерних злочинів неможливий без розробки конкретної національної програми боротьби з комп'ютерною злочинністю. Складовими компонентами цієї програми повинні бути з одного боку – розробка дієвої нормативно-правової бази, з іншого – створення ефективних механізмів комп'ютерної безпеки, зокрема таких, як використання паролів, екранування апаратури, конструювання спеціальних структур для перевірки апаратного і програмного забезпечення за допомогою спеціальних тестів, кодування даних, створення програмних методів захисту інформації в комп'ютерних системах колективного користування, використання різних ідентифікаційних систем тощо. Процедура ідентифікації передбачає перевірку автентичності суб'єкта, який здійснює доступ. У системах, які забезпечують надійну безпеку, періодично може виникати необхідність повторної перевірки автентичності чи перевірки у зв'язку з появою відповідних умов. При здійсненні процедури ідентифікації використовуються різні методи: застосування простих, складних чи одноразових паролів, обмін питаннями і відповідями з адміністратором або через відповідну програму, ключі, магнітні карти, значки, жетони, засоби аналізу індивідуальних характеристик, спеціальні ідентифікатори тощо [3]. Після виконання процедур ідентифікації і встановлення автентичності користувач отримує доступ до обчислювальної системи, і захист інформації здійснюється на трьох рівнях: апаратури; програмного забезпечення; бази даних. Перші два рівні передбачають управління доступом до таких обчислювальних ресурсів, як окремі пристрої, оперативна пам'ять, операційна система; спеціальні службові і особисті програми користувача. Третій рівень направлений на захист інформації при передачі її каналами між користувачами та електронно-обчислювальними машинами або при обміні між різними комп'ютерними системами, на забезпечення доступу лише до дозволених даних і виконання ними лише допустимих операцій [4].

Отже, в умовах комп'ютеризації всіх сфер нашого суспільства проблема правового і соціального захисту особи, її прав, інтересів та власності від злочинних посягань набуває особливого значення. Інформаційна безпека у сфері використання комп'ютерних технологій гарантує можливості реалізації особистості, у тому числі і в підприємницькій діяльності.

Література

1. Про інформацію: Закон України від 2 жовтня 1992 р. – Ст. 1 // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 48. – Ст. 651.
2. Батурин Ю.М., Жодзишский А.М. Компьютерная преступность и компьютерная безопасность. – Москва: Юрид. лит., 1991. – С. 71.
3. Грувер Д. Защита програмного обеспечения. – Москва: Мир, 1992. – С. 28 – 32.
4. Брикелл Э.М. Криптоанализ. Обзор новейших результатов // ТИИ ЭР. – 1988. – № 5. – С.75 – 94.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Емельяненко Т.Г., Аль-Равашдех Адиль Галибь Мустафа
Днепропетровский национальный университет

Информационная технология анализа рынка банковских металлов

Предложенная информационная технология анализа рынка банковских металлов включает программную среду и вычислительную технологию, основанную на следующих процедурах:

- первичного анализа данных рынка, включающего построение набора индикаторов и осцилляторов;
- анализ информационных потоков в режиме реального времени, путем введения непрерывных функций, оценивающих состояние рынка, с реализацией фильтрации данных и выделения состояний рынка;
- оценки риска нахождения рынка в одном из трех состояний: возрастающий тренд ("бычья" тенденция), убывающий тренд ("медвежья" тенденция), боковой тренд ("flat").

Первичная обработка данных включает использование следующих индикаторов: момента; среднего направленного движения (ADX); среднего правдивого диапазона (ATR); скорости изменения (ROC); простого, взвешенного, экспоненциального скользящего среднего (SMA, WMA, EMA); полос Боллинджера.

Задача оценки функций риска нахождения рынка в одном из состояний решалась с использованием цепей Маркова с непрерывным временем. Для наблюдаемого процесса изменения стоимости банковских металлов получаем массивы промежутков, в которых система не изменяла своих параметров. На основе полученных данных формируем массивы времени переходов между состояниями. Используя эти массивы, вычисляем постоянные интенсивности переходов между состояниями. Аналитический вид функций риска находится из решения системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{dP_0}{dt} = \lambda_{10}P_1(t) + \lambda_{20}P_2(t) - (\lambda_{01} + \lambda_{02})P_0(t), \\ \dfrac{dP_1}{dt} = \lambda_{01}P_0(t) + \lambda_{21}P_2(t) - (\lambda_{10} + \lambda_{12})P_1(t), \\ \dfrac{dP_2}{dt} = \lambda_{02}P_0(t) + \lambda_{12}P_1(t) - (\lambda_{20} + \lambda_{21})P_2(t), \\ P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) = 1, \quad P_0(0) = 1, \quad P_1(0) = 0, \quad P_2(0) = 0, \end{cases}$$

где $P_0(t)$, $P_1(t)$, $P_2(t)$ – функции риска нахождения системы в состоянии 0 (боковой тренд), состоянии 1 (убывающий тренд); состоянии 2 (возрастающий тренд); λ_{ij} – интенсивности переходов из состояния i в состояние j .

Предложенная информационная технология применялась для оценки функций риска на данных курсов золота, серебра и платины по отношению к доллару [1–2].

Список литературы

1. The Currency Site: Foreign Exchange Services And Traiding [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.oanda.com. – Загол. с экрана. – Яз. англ.
2. Gold, Silver, Platinum And Palladium Refining Specialists [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.midstatesrecycling.com. – Загол. с экрана. – Яз. англ.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Жданова О.Г., Падалко О.Б.
НТУУ "КПІ"

Про проблему генерації наборів тестів програмного продукту

Тестування програмного продукту займає до 70% часу його створення. Тому важливим етапом у організації тестування є створення планів тестування, що забезпечує перевірку усіх складових програми. Такий план генерується по графу станів та переходів системи, що тестується. Відповідний орієнтований граф у загальному випадку має одну початкову вершину та декілька кінцевих.

Найбільш поширеним типом плану тестування є так зване покриття шляхами (path coverage). При цьому розглядаються декілька стратегій побудови такого покриття: "коротка" та "довга" стратегії, а також стратегії, побудовані на врахуванні ваги дуг графу. Під "довгою" стратегією розуміється знаходження множини планів тестування, які включають в себе найбільш довгі тести. "Коротка" стратегія вимагає знаходження множини планів тестування, які включають в себе найбільш короткі тести.

Мета роботи – розробка програмного інструментарію, що дозволить дослідити поставлені задачі, а в кінцевому результаті, реалізувати для них такі методи розв'язання, що дозволять менеджеру (керівнику групи тестерів) застосовувати їх в реальних умовах.

Основною особливістю побудови плану тестування, що являє собою покриття шляхами, є необхідність виконання наступної умови: кожній вхідній дузі повинна відповідати кожна вихідна дуга. Задача зводиться до задачі мінімального покриття множини [1]. Початковими даними цієї задачі є кінцева множина T (для покриття типу path coverage – це множина пар вхідних-вихідних дуг) і множина W шляхів (тестів). Покриттям – це множина $\overline{W} \subseteq W$ найменшої потужності, об'єднанням яких є T. Ця задача відноситься до класу NP-складних.

Розроблений алгоритм має такі етапи: пошук усіх можливих шляхів у графі з деякої початкової вершини в усі термінальні (з паралельним визначенням множини циклів); визначення множини пар вхідних-вихідних дуг (множини T); побудова булевих рівнянь, що ставлять у відповідність множину певних шляхів кожній парі вхідних-вихідних дуг; знаходження мінімального покриття алгоритмом бектрекінгу [2]; знаходження повної множини покрить множини T (а в задачах відносно великої розмірності – деякої підмножини множин повних покрить), це дозволяє з поміж альтернативних (прийнятних) розв'язків обрати кращий за додатковими критеріями.

У випадку, якщо задача має надто велику розмірність і не може бути повністю вирішена за прийнятний час, застосовується жадібний алгоритм.

При збільшенні кількості вершин та дуг особливої важливості набувають методи оптимізації процесу пошуку оптимальних покриттів. Для цього було розроблено ряд прийомів, які дозволяють суттєво зменшити розмірність задачі. А саме: зменшення вхідної множини шляхів; впровадження критеріїв відсікання у алгоритм рекурсивного спуску; розбиття графу на підграфи меншої розмірності, незалежне розв'язання отриманих "малих" задач з подальшим "склеюванням" їх розв'язків.

Література

1. Кофман А., Анри-Лабордер А. Методы и модели исследования операций. Целочисленное программирование. – М.: мир, 1977. – 432 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования, т. 3. Сортировка и поиск. – М.: Издательский дом "Вильямс". – 832 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Зайченко Ю.П., Лавринчук А.Н.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Алгоритм поиска маршрутов в сетях с технологией MPLS с учетом требований QoS

MPLS или мультипротокольная коммутация по меткам известна как высоко масштабируемый протокольно независимый механизм передачи данных и характеризуется прежде всего широкими возможностями в области инжиниринга трафика.

Не смотря на то, что технология мультипротокольной коммутации по меткам полностью совместима с большинством существующих технологий передачи сетевого и канального уровня, нужны методы оптимизации характеристик сетей, учитывающие особенности MPLS. К главным задачам в этом направлении относятся распределение потоков, выбор пропускных способностей, синтез оптимальной структуры сети.

Задача распределения потоков трафика в сетях MPLS полностью ложится на пограничные маршрутизаторы так называемой области MPLS и для ее решения нужны алгоритмы поиска маршрутов с учетом требований к показателям качества обслуживания QoS.

В работе был предложен алгоритм нахождения маршрутов пограничным маршрутизатором с учетом ограничений на среднюю задержку передачи и долю потерянных пакетов каждого вида трафика. Для этого алгоритм должен учитывать характеристики входящих потоков трафика и состояние сети, основанное на статистике за определенный промежуток времени. В связи с этим входной информацией является:

- топология сети – области MPLS – набор пограничных и внутренних маршрутизаторов коммутирующих по меткам и каналов связи между ними;
- пропускные способности каналов связи и интенсивность обработки пакетов в маршрутизаторах;
- матрица требований информацией об интенсивности передаваемых потоков разных классов;
- ограничения на среднюю задержку и долю потерянных пакетов для трафика каждого класса;
- входящий потоки распределены по закону Пуассона, обслуживание в каналах связи и маршрутизаторах - по показательному закону.

В момент появления требований на передачу данных маршрутизатор, основываясь на информации о текущей загруженности каналов, решает задачу нахождения маршрута, чтобы выполнялись ограничения QoS. Распределение потоков осуществляется с учетом приоритетов разных классов трафика. Для нахождения маршрутов передачи в алгоритме используется комбинированная метрика, которая учитывает ограничения и на задержку доставки и на долю потерянных пакетов, а также задержку в узлах. На основе полученной информации в сети устанавливаются маршруты с коммутацией по меткам LSP.

В докладе приводятся результаты моделирования работы алгоритма, реализованного в составе комплекса MPLSNetBuilder, и приводятся результаты оценки средней задержки передачи и доли потерянных пакетов для каждого маршрутизатора и по сети в целом.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Іванов Ю.Д., Паярелі Д.В.
Одеський національний політехнічний університет

Підвищення ефективності структурно-логічних кодуючих та декодуючих перетворень ІДНФ БФ при використанні мікроконтролерів

Основні положення теорії структурно-логічних кодуючих та декодуючих перетворень інфімумних диз'юнктивних нормальних форм (ІДНФ) булевих функцій (БФ), які представляють дискретні дані, докладно викладенні в [1,2].

В [3] показана можливість забезпечення необхідної завадостійкості дискретних даних при обробці їх у ЕОМ як на апаратному, так і на програмному рівні шляхом реалізації універсальної матриці структурно-логічних кодуючих і декодуючих перетворень у термінах n-мірного куба E^n для організації єдиного кодуючого формату (ЄКФ), тобто кодової комбінації структурно-логічного коду (СЛК).

В основі реалізації універсальних матриць перетворень (МП) лежить використання природної надмірності логічних зв'язків змінних розгортання n-мірних кубів E^n, яка задається природним чином при побудові кодових комбінацій структурно-логічних кодів (СЛК), що є в загальному випадку багатомірними кубами ЄКФ, одержаних при кодуванні ІДНФ БФ.

Універсальна кодуюча-декодуюча МП кодів СЛК може бути побудована з використанням мікроконтролерів для забезпечення необхідної завадостійкості дискретних даних у сучасних обчислювальних структурах.

Досягнення ефективних результатів структурно-логічних перетворень можливо при програмно-схемотехнічному підході щодо питань реалізації, завдяки зменьшенню апаратних витрат на побудову складних комбінаторних автоматів та використанню розробленого програмного забезпечення, що гарантовано зробить систему перетворення гнучкою та більш надійною.

Таким чином, в узагальненому випадку найбільш вагоме подання у якості структурно-логічних перетворювачів ІДНФ БФ мають мікроконтролери.

Література

1. Іванов Ю.Д., Пампуха І.В., Захарова О.С., Жиров Г.Б. Метод структурно-логічного кодування інфімумних диз'юнктивних нормальних форм булевих функцій в базисі куба E^n // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченко. – К., 2006. – №5. – с.46–49.
2. Іванов Ю.Д., Пампуха І.В., Осипа В.О., Охрамович М.М. Узагальнений метод структурно-логічного декодування інфімумних форм подання булевих функцій E^n // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченко. – К., 2006. – №4. – с.48–53.
3. Лєнков С.В., Іванов Ю.Д., Пампуха І.В., Боря К.Ф. Особливості корегуючих властивостей структурно-логічних кодів // Науково-технічний журнал "Захист інформації". – К., 2007. – №4(36). – с.75–81.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Капралов Г.О., Крещук М.С., Громовий О.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Інформаційна Система для віддаленого оцінювання та замовлення виготовлення промислових зразків за індивідуальним проектом

На сьогоднішній день виготовлення деталей невеликими партіями або за індивідуальною конструкцією є досить складним. Великі підприємства не приймають таких замовлень через низьку рентабельність. Тому необхідно звертатися до окремих спеціалістів, які можуть виконати роботу подібної складності і кваліфікації. Але ця процедура щоразу індивідуальна, залежить від спеціаліста і в цілому не прогнозована. Особливі складнощі з'являються у випадку, коли замовник не має контактів з виробником і територіально віддалений від нього.

Були проведені дослідження предметної області та аналіз доступних систем віддаленого замовлення зразків за індивідуальними проектами.

На основі проведеного аналізу запропонована архітектура інформаційної системи, яка дозволяє вибрати із запропонованих шаблонів конструкцію, з заданими користувачем розмірами, матеріалом. Важливою перевагою такої системи має бути інтерактивний розрахунок вартості в інформаційній системі без залучення спеціалістів фірми-виробника (для проведення оцінки більшості можливих замовних конструкцій).

В загальному випадку схема замовлення виглядає так: користувачеві, який зайшов на інтернет-сайт, запропонують вибрати різновид деталі і матеріал її складових із спеціально сформованої бази даних. Користувач внесе необхідні зміни до стандартної деталі і одразу отримає попередню оцінку вартості виробу. Цей етап не потребує втручання з боку фірми-виробника. Інтерактивно розраховується вартість виробу.

Після аналізу предметної області були сформовані наступні вимоги до проекту:

- можливість вибору з допустимих деталей і матеріалів;
- можливість зміни розмірів деталі;
- можливість обрання додаткових способів обробки деталі;
- можливість додати власний проект;
- можливість перевірити етап виготовлення замовлення;
- інтерактивний розрахунок вартості виробу.

Особливістю системи є необхідність перевірки введених користувачем параметрів на належність до діапазону допустимих значень конструкції. Для кожного зразка задаються допустимі діапазони розмірів, які визначаються конструкцією, обраними матеріалами, наявними шаблонами, а також можливостями технічних засобів. Комбінація усіх типів допустимих діапазонів формує область допустимих значень для заданої конструкції. Додатковими опціями є можливість масштабування розмірів конструкції в ортогональних напрямках, а також генерація 3-х проекцій та ізометричного зображення конструкції за зразком і списком вхідних параметрів.

Література

1. http://www.emachineshop.com/machine-shop/Industries/page370.html
2. Вереина Л.И. Справочник токаря: Уч.пос. Издательский дом "АКАДЕМИЯ" г. Москва, 2002. – 448с.
3. В.А. Куксов. Столярное дело, Издательство "Трудрезервиздат", Москва 1958. – 523с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Каракаш В.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Моделирование бизнес-процессов на примере Киевского метрополитена

На данном этапе развития информационных технологий разрабатываются новые приемы ведения бизнеса, что позволяет оптимизировать работу предприятия и повысить качество конечных результатов его работы. Для этих целей существует много разнообразных методов. Один из наиболее эффективных и часто используемых – это моделирование бизнес взаимосвязанных процессов предприятия. Это позволяет с определенной периодичностью осуществлять аудит бизнес-процессов предприятия и вносить изменения согласно полученным данным, а также дает возможность проводить всесторонний анализ деятельности предприятия: анализ стоимости бизнес-процессов для получения необходимой информации о затратах на производство продукта, на поддержку клиента, на оплату труда работников и т.д.

Бизнес-инжиниринг основывается на системном подходе к управлению предприятием, которое рассматривается как целостная, открытая, целеустремленная, иерархическая социально-экономическая система. Эта система, в силу своей открытости, связана с внешней средой, постоянно влияющей на протекающие внутри предприятия процессы. При реализации бизнес-процесса можно выделить следующие основные этапы моделирования:

- определение границ и факторов внешней среды, влияющих на предприятие;
- формирование миссии компании с учетом внешних факторов (структура рынка, специфика отрасли, позиционирование относительно других участников и т.п.), а также внутренних (цели, размер компании, потенциал, возможности, риски и др.);
- построение дерева целей позволяющего компании найти свой сегмент рынка и определиться с набором номенклатуры и видов деятельности;
- определение набора функций: менеджмент управления организационной и структурной деятельностью; менеджмент бизнес-процесса предприятия, менеджмент стратегических планов;
- выполнение детализации бизнес-модели – описание компании на уровне процессорных потоковых моделей для представления последовательного во времени преобразования материальных и информационных потоков компании;
- разработка модели структур данных позволяющая сформировать систему справочников, на основании которых получают пакеты необходимых документов и отчетов, формат которых задается этой моделью.

В предложенной информационной системе рассмотрено конкретное предприятие – КП "Киевский метрополитен" в виде модели взаимодействия с внешним миром, отображенной с помощью DFD0 диаграммы, а так же с помощью DFD1 – внутренней структуры предприятия. Для дальнейшей разработки были выбраны два рабочих места, которые наиболее нуждаются в оптимизации и автоматизации, описание целей каждого из которых реализовано с помощью диаграммы DFD2, которая является детализацией DFD1. Для них были описаны бизнес-процессы, которые регламентируют выполнение задач, предусмотренных в системе (управление формированием составов и бригад, назначение их на маршруты, формирование расписания движения составов и т.п.).

Созданную информационную систему как модель можно интегрировать в существующие ERP-системы с помощью программного интерфейса доступа к базам данных, например, ODBC и языка sql-запросов, либо же она может использоваться в связке с программной оболочкой, которая дает возможность выполнять все функции системы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Киселева О.Г.
НТУУ "КПИ" ММИФ

Совершенствование лабораторной базы медико-инженерных дисциплин при использовании технологий LabVIEW

Одной из актуальных проблем подготовки инженерных кадров на медико-инженерных специальностях является сложность изучения и практического освоения современных разработок в области медицинского приборостроения, что приводит к снижению уровня квалификации выпускников и делает учебный процесс сугубо теоретическим.

Эффективным и современным способом решения этой проблемы является применение среды графического программирования LabVIEW корпорации National Instruments, которая позволяет достаточно быстро создать готовый программный продукт с высококачественным и привлекательным интерфейсом [1,2]. Т.е. в результате разработки программы на языке LabVIEW получается некий "виртуальный" прибор, который, если в него вложить данные или определенные параметры, может виртуально выполнять функции реальных медицинских приборов. Многие программы студенты разрабатывают сами, ознакомившись с принципами работы тех или иных медицинских приборов и создав их виртуальные прототипы. Математический аппарат, который предлагает среда LabVIEW, открывает практически безграничные возможности для обработки и анализа результатов эксперимента. Появляется возможность более глубокого понимания биофизики изучаемых процессов. На медико-инженерном факультете НТУУ "КПИ" создана многоуровневая структура применения LabVIEW, которая должна обеспечить достижение следующих целей:

- обеспечение проведения лабораторных работ;
- проведения курсового и дипломного проектирования, научных исследований.

На сегодняшний день уже созданы и активно применяются виртуальные приборы для автоматизации вычислений и анализа многих физиологических признаков, морфологических и информационных параметров в таких дисциплинах как "Информатика физиологических систем", "Биоинформатика", "Морфометрический анализ", что позволяет значительно повысить интерес студентов к изучаемой области и методически обеспечить его прикладную направленность [3]. На практических занятиях по этим дисциплинам студенты используют различные методики вычисления физиологических признаков, информационных и морфологических параметров, предложенные д.м.н., проф. В.П. Яценко [3]. Некоторые из этих методик уже реализованы в среде LabVIEW, например, в программах "Эритрометрия", "Клетка", "Расчет информационных показателей физиологической системы". При изучении технических дисциплин язык LabVIEW позволяет повысить образность восприятия изучаемого материала, провести исследование свойств изучаемого явления, которое невозможно было реализовать с имевшимися ранее ресурсами. Визуальное восприятие и наглядность позволяют усвоить учебный курс в пять-семь раз быстрее обычного, что ведет к улучшению понимания предмета.

Создание и применение виртуальных приборов на лабораторных занятиях в курсовом и дипломном проектировании позволяет существенно повысить творческую составляющую учебного процесса. Например, при выполнении лабораторных работ в курсе "Цифровая обработка биомедицинских сигналов" выполняется анализ ЭКГ диаграмм. С помощью технологий корпорации National Instruments реализуется возможность не только симулировать произвольные ЭКГ диаграммы, но и исследовать их, выявляя закономерности и патологии.

Список литературы

1. Джеффри Тревис. "LabVIEW для всех". Москва, 2005.
2. Суранов В.Я. "LabVIEW 7: справочник по функциям". Москва, 2005.
3. Яценко В.П., Киселева О.Г., Яценко Е.В. Тезисы доклада "Возможность использования программно-аппаратного комплекса LabVIEW в медико-биологическом образовательном пространстве". Сборник научных трудов форума с международным участием "Информационные технологии в охране здоровья и практической медицине". Киев, 2006. с. 79–80.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Книгавко Ю.В., Пащенко А.А., Тищенко М.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Этапы визуализации воздухоносных полостей верхних дыхательных путей

С развитием интроскопических методов исследования тела человека появилась возможность визуализировать внутренние органы, отображать их состояние и структуру. Широкое распространение в области визуализации получили томографические исследования, так как информация, полученная с помощью томографов, позволяет однозначно построить пространственную модель нужного органа или участка тела человека. При заболеваниях верхних дыхательных путей в патологический процесс часто вовлекается не только полость носа, но и придаточные пазухи – полости, сообщающиеся через соустья с носовыми ходами. Для определения пространственной конфигурации верхних дыхательных путей целесообразно использовать данные рентгеновской спиральной компьютерной томографии, позволяющие с высокой точностью выявлять костные структуры и воздухоносные пространства.

Визуализация верхних дыхательных путей разбивается на несколько этапов, во время которых производится распознавание контуров воздухоносных путей, построение пространственной модели, выделение анатомических структур.

Первым этапом является определение на томографическом изображении областей, которые несут в себе полезную информацию о величине поглощения рентгеновского излучения в соответствующей точке исследуемого объекта, и отсечении фоновых областей. Это осуществляется путем рекурсивной разметки 4-х связных областей для каждого среза.

Следующим этапом является выделение контуров воздухоносных путей. Для каждого среза производится последовательный обход всех пикселей распознанных зон и анализ принадлежности распознанной области. Для корректного построения контура воздухоносный полостей необходимо для каждого пикселя, являющимся граничным для данного объекта (т.е. имеющего хотя бы один пиксель в 4 связной области, который не принадлежит к исследуемому объекту), посчитать количество таких же “соседей”. Если их количество не более двух, то необходимо просто их соединить отрезками, иначе необходимо осуществить обход последовательности пикселей по часовой стрелке, чтоб избежать появления отрезков, не соответствующих контурам распознанной области.

На третьем этапе строятся контурная проволочная и пространственная полутоновая воксельная модели верхних дыхательных путей. Для построения проволочной модели на основании данных о граничных пикселях воздухоносных путей создается набор данных, описывающих положение отрезка контура в трехмерном пространстве. Воксельная модель представляет собой 3-D массив объемных элементов (вокселов), причем отдельный воксел строится для каждого пикселя контура исходного изображения.

Последним этапом является выделение анатомических структур верхних дыхательных путей: основываясь на информации о геометрических пропорциях ВДП, полученной из анатомических атласов, производится визуальное окрашивание гайморовых (верхнечелюстные), лобных, клиновидных пазух и пазух решетчатой кости. Также отображаются области возможного размещения сосудов, которые проходят через ВДП.

Визуализация верхних дыхательных путей производится с целью повысить качество диагностики и лечения патологий верхних дыхательных путей и в перспективе может использоваться практикующими врачами в процессе постановки диагноза и лечения, а также для обучения.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Корепанова Н.Л.
Севастопольский национальный технический университет

Адаптивная система безопасности передачи данных в динамических беспроводных сетях

Беспроводные сети передачи информации получили широкое распространение благодаря своим преимуществам перед другими технологиями. Одной из наиболее распространенных технологий беспроводной передачи данных является WiFi [1].

Существуют две утвержденные стандартом 802.11 сети: распределенная (DCF) и централизованная (PCP) [2]. При этом возникает проблема выбора протокола безопасной передачи данных для конкретного типа сети, при таких специфических угрозах, как подслушивание или атак типа "отказ в обслуживании".

Адаптивная система безопасности передачи данных ближнего, дальнего и среднего радиуса действия основана на соответствующих стандартах и основных протоколах безопасности SSL, WTLS, 802.1x и IPSes [3].

Основной идеей предлагаемого решения является совместное использование основных протоколов безопасной передачи данных в условиях адаптивной маршрутизации с перестроением маршрутов при передачи данных и обход небезопасных участков. Укрупненный алгоритм безопасной передачи данных, представлен на рис. 1.

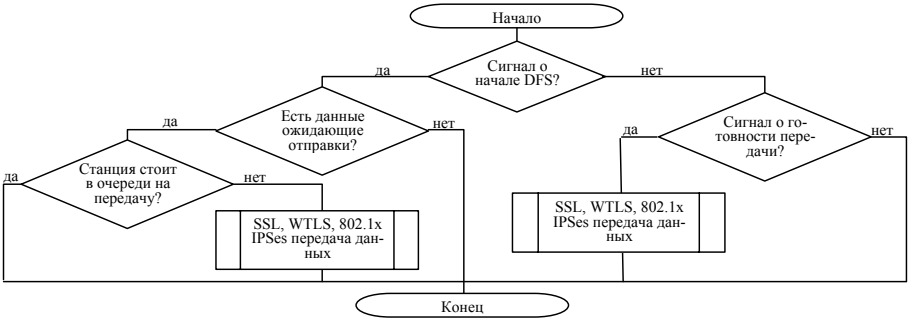


Рис. 1. Укрупненный алгоритм безопасной передачи данных

В результате проведенного исследования была разработана модель безопасной передачей данных в беспроводных сетях на основе стандарта 802.11. Полученная модель позволяет значительно уменьшить времена определения таких угроз как подслушивание или атак типа "отказ в обслуживании".

Список литературы

1. Рошан Педжман. Основы построения беспроводных сетей стандарта 802.11./ Джонатан Лиери/ М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 304с.
2. Вишневский В.М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации/ А.И.Ляхов, С.Л.Портной, И.В.Шахнович/ М.: Техносфера, 2005. – 531с.
3. Максим М. Безопасность беспроводных сетей/ Мерритт Максим, Дэвид Поллино; Пер. с англ. Семенова А.В. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. – 208с.: ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Косенко А.В.
НТУУ "КПІ"

Розробка системи надання поради при виборі тарифного плану та набору послуг абонентом мобільного зв'язку

Для сучасного ринку мобільного зв'язку характерна ситуація, при якій абоненти часто обирають і в подальшому використовують тарифні плани, спираючись на неповну чи викривлену (наприклад, за рахунок реклами) інформацію. Клієнт зацікавлений у використанні оптимального саме для нього тарифного плану, компанія ж зацікавлена у підвищенні ефективності своєї роботи: збереженні постійних клієнтів, економії на дзвінках до системи інтерактивних автовідповідачів та зверненнях до сервісних центрів підтримки абонентів, можливості кращого завантаження свого обладнання та людських ресурсів.

Зі сказаного вище очевидно випливає, що розробка і впровадження автоматизованої системи, яка дозволяла б абонентові отримати пораду при виборі тарифного плану та набору послуг, є пріоритетним завданням для кожного з операторів мобільного зв'язку України.

Станом на сьогоднішній день у світі немає такої системи, яка враховувала б унікальність бізнес-процесів компанії-оператора, всі нюанси тарифікації її білінгових систем, відповідала б жорстким вимогам щодо часу реакції та похибки обчислень, а також функціонувала б у рамках системи самообслуговування абонентів.

Система надання поради призначена для допомоги абонентові при виборі тарифного плану та набору послуг на основі аналізу його реальних витрат та об'ємів спілкування. Інформація щодо об'єму використаних послуг мобільного зв'язку і витрат абонента міститься в деталізації викликів. Однак, через велику кількість необхідних обчислень та значний об'єм пам'яті ЕОМ, необхідний для їх зберігання, використання деталізацій є невиправданим. Замість деталізацій варто використовувати деякі заздалегідь агреговані значення, які відображають основні тенденції в спілкуванні абонента. Ці значення використовуються у формулах для розрахунку витрат абонента на доступних йому тарифних планах та для розрахунку економії, яку можуть забезпечити доступні послуги та акції. Критерієм оптимальності вважається максимальна економія витрат абонента.

Функціонування системи починається з аналізу поточного тарифного плану: формується список послуг, якими може скористатись абонент, складаються їх комбінації та обчислюється економія від кожної комбінації, яка згодом віднімається від витрат абонента на цьому тарифному плані. Результуючі економії ранжуються і обирається єдина оптимальна комбінація послуг (з максимальною економією). Потім аналізуються всі альтернативні тарифні плани, а саме на кожному з них розраховується економія. Економії від альтернативних тарифних планів також ранжуються і обирається єдиний (оптимальний) альтернативний тарифний план. Для обраного альтернативного тарифного плану підбирається оптимальна комбінація послуг. Результатом роботи системи є, фактично, дві поради: перша стосується оптимального набору послуг на поточному тарифному плані, друга – альтернативного тарифного плану та набору послуг на ньому. Система також реалізує підбір оптимальних параметрів для складних послуг (тобто, послуг з параметрами, наприклад, такими як декілька улюблених номерів тощо), формує список послуг, які бажано відключити або, навпаки, подовжити термін дії.

Ефективність вищенаведених рішень підтверджується різницею в межах 5% при порівнянні фактичних та розрахованих системою витрат абонента, що є адекватним практичним підтвердженням теоретичного підходу.

У даний час автор використовує описаний підхід для розробки системи надання поради для одного з операторів мобільного зв'язку України, вивчає можливості її оптимізації та підвищення точності розрахунків, а також нові перспективи її подальшого застосування.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Краевой А.С., Чекавская Е.П.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Статистические модели структуры глобальных вычислительных сетей

Моделирование и оптимизация работы децентрализованной вычислительной системы требует реалистичного моделирования сетевой среды. В данном докладе приводится краткий анализ типичных аспектов моделирования ГВС и известные статистические модели.

Статистические модели ГВС уточнялись по мере обнаружения и обоснования закономерностей в эмпирических данных. Кратко укажем такие характеристики:

- предпочтительное соединение: лучше соединенные узлы чаще образуют новые связи;
- эволюционная природа процесса создания сети, подобие структур разных этапов;
- ограничения на длину аппаратных связей: распределение длин связей убывает по степенному закону, часто с несколькими пиками на больших величинах;
- сильная зависимость структуры сети от плотности населения, которая характеризуется специфической двумерной случайной величиной.

Покажем кратко основные статистические модели ГВС:

- *Модель Ваксмана.* Предназначена для построения модели коммуникационной сети, заданной в метрическом пространстве. Позволяет задать приоритет связей в зависимости от их длины и хорошо моделирует ограничения на длину связей. Однако распределение степеней связности убывает экспоненциально. Это не совпадает с реальными данными, где прослеживается степенная зависимость и значимая доля узлов с большим количеством связей. Потому эта модель уже не используется.
- *Модель Барабаши-Альберта (БА).* Явным образом учитывает эволюционную природу происхождения сети и предпочтительное соединение. Известны модулированные модификации этой модели, учитывающие ограничения на длины узлов [1].
- *Пороговые модели.* Используют веса узлов, заданные случайной независимой переменной. Связь между узлами существует, если сумма весов превышает заданный порог. Некоторые распределения весов позволяют генерировать сети аналогичные модели БА. Также известны географические модификации пороговой модели, учитывающие ограничения на длины узлов.
- *Доменные модели.* Вначале генерируют структуру сети на уровне доменов, после чего узлы-домены заменяются на независимые сети [2]. Географические модификации не известны, хотя можно допустить достаточную простоту их реализации.
- *Фрактальные модели.* Учитывают не только предпочтительное связывание на основе степени связности, длину связи, но и "плотность населения" в регионе, моделируемую случайной величиной в том же метрическом пространстве. Плотность населения моделируется с помощью самоподобных случайных величин [3].

Список литературы

1. Manna S.S., Sen P., Modulated Scale-free Network in the Euclidean Space // Phys. Rev. E. – Vol. 66. – American Physical Society. – 2002. – p. 066114.
2. Zegura E.W., Calvert K.L., Bhattacharjee S., How to Model an Internetwork .// In Proc. of IEEE INFOCOM. – San Francisco. – 1996. – pp. 594–602.
3. Yook, J., Barabasi A., Modeling the Internet's large-scale topology // In Proc. Of Nat. Acad. of Sciences. – Vol. 99. – Stanford Univ. Highwire Press – 2002. – pp. 13382–13386.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Круг П.Г., Шилин А.В., Яковицкий С.В.
Московский государственный университет приборостроения и информатики

Применение нейронных сетей для оценки состояния магистральных газопроводов

В докладе рассматриваются возможности применения нейросетевых технологий для оценки работоспособности и ресурса участка газопровода с дефектами. Информация о величине действующих напряжений, как на участке трубы, так и в зоне дефекта, является основополагающей для количественной оценки работоспособности и ресурса участка газопровода с дефектами, поскольку позволяет ввести в расчеты фактические значения напряжений, действующие на конкретном дефекте, в конкретном месте участка трубы.

Приводится пример конечно-элементного решения о распределении напряжений в области деформации в виде коэффициентов концентрации конечностных и продольных напряжений, даются формулы для расчета коэффициента концентрации напряжения, минимального напряжения, а также для прогнозирования срока безопасной эксплуатации трубопровода.

В докладе проводится сравнительный анализ применяемых методов расчета напряжения и срока безопасной эксплуатации трубопровода, в результате которого определен ряд существенных ограничений и недостатков этих методов. Во-первых, задача по определению напряжений и деформаций на участке трубы с поверхностным дефектом в общем случае не имеет аналитического решения. Во-вторых, расчет показателей требует значительных затрат времени и трудоемкости, что не позволяет использовать существующий вычислительный аппарат в измерительных и диагностических приборах, функционирующих в реальном масштабе времени.

Предложен метод, в котором для оценки ресурса участка магистрального газопровода применяются искусственные нейронные сети на этапе определения коэффициентов концентрации напряжений, а также для быстрой и качественной автоматизированной оценки визуальных результатов в некоторых режимах моделирования. При оценке результатов моделирования предлагается подавать на вход нейронной сети ординаты координат кривых процесса возбуждения. Настройка сети, оптимизация ее параметров и обучение производились в симуляторе нейронных сетей. Для того, чтобы нейронная сеть могла впоследствии производить визуальную оценку кривых, производилось ее предварительное обучение на примерах. При этом каждый пример включает в себя как вектор входного сигнала, так и значения выходного сигнала.

В докладе сформулированы функциональные требования к программному обеспечению, предназначенного для эффективной реализации предложенного метода: требования к подсистеме ввода данных, к подсистеме расчета и к подсистеме визуализации.

Рассматривается, разработанный авторами, типовой алгоритм работы с интерактивной средой моделирования, который предлагает пользователю рекомендуемый порядок работы с программным обеспечением в целях минимизации рутинных процедур и сокращения затрат времени на проведение исследований в целом.

В докладе приводятся результаты разработки программного обеспечения, которое позволяет детальным образом исследовать кривые процессов, возникающие в результате моделирования напряжения конструкций, а также обеспечивает автоматизацию процесса анализа результатов моделирования и применение вычислительных процедур в реальном масштабе времени.

Список литературы

1. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры, Учебное пособие по курсу “Микропоцессоры”. – М.: Издательство МЭИ, 2002г. – 176 с.
2. Шилин А. В. Исследование методики расчета конструкций при динамическом нагружении. Сборник научных трудов “Математическое моделирование и управление в сложных системах” М.:МГАПИ 2001г. – 160с.
3. Яковицкий С.В. Контроль напряженно – деформированного состояния инженерных сооружений. Сборник трудов X Всероссийской научно – технической конференции. М.: МГУПИ. 2007г. – 186 с.: ил.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

4. Яковицкий С.В. Методические основы проектирования интегрированных экспертных систем оценки технического состояния. Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции "Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2008". Том 2. Технические науки. – Одесса: Черноморье, 2008г. – 102 с.

Кузина А.В., Дидковская М.В.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Метод построения структурированных данных. Унифицированный инструмент доступа к ресурсам

Языки разметки иерархически структурированных данных давно нашли широкое применение в компьютерных технологиях. Наиболее распространенным стандартом построения такого языка на сегодняшний день является *XML*. Однако *XML* и подобным ему языкам присуще большое количество недостатков. В частности, многие позволяют разметить информацию совершенно различными способами. Избыточность, возникающая из-за использования неоптимального формата данных, многих языков может повлиять на эффективность приложения. Возрастает стоимость хранения, обработки и передачи данных. При этом размер создаваемых документов существенно больше, чем документов в альтернативных текстовых форматах [1]. Использование таких языков разметки человеком усложняется избыточностью информации, что негативно сказывается на удобочитаемости. Как известно, удобство распознавания грамматики одновременно компьютером и человеком на сегодняшний день одна из основных решаемых проблем в области семантики. [2]

Исследование работ в предлагаемой области показало, что актуально стоит проблема создания унифицированного инструмента доступа к ресурсам. Для создания такого инструмента проанализированы существующие языки и подходы к их построению. Не смотря на наличие многих решений и инструментов в области разметки иерархически структурированных данных, в них имеется множество аспектов для улучшения. Применение *key–value coding* в качестве основы грамматики для создания унифицированного инструмента доступа к ресурсам может упростить задачу.

В основу предлагаемой грамматики положен *Property List*, который основан на использовании кодирования типа ключ–значение. Данный подход ограничит количество управляющих конструкций, что избавит создаваемый язык от наличия избыточной информации. Такое решение позволит значительно увеличить удобочитаемость описываемой информации. Наличие специальных конструкций представления данных позволит осуществлять быстрый поиск внутри структур различными методами. Расширение типов используемых данных (таких как список, словарь, запись) позволит унифицировать язык, упростить его применение для решения различных типов задач. За счет введения дополнительных опциональных атрибутов можно увеличить гибкость.

Таким образом, создание унифицированного инструмента для управления ресурсами содержит в своей основе *key–value coding*, что упрощает структуру документа. Модифицированный *Property List* может быть легко читаемым человеком и анализируемый программным способом. Введенное ограничение на количество управляющих конструкций, и отделение их от имен записей позитивно повлияло на разбор грамматики. Создаваемый язык является легко расширяемым, и при необходимости позволяет легко проводить модификацию.

Список литературы

1. Edd Dumbill – "The role played by XML in the next-generation Web", Сентябрь 2000; http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2000/09/06/distributed.html
2. Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. 4-е изд.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Кухарєв С.О., Кухарєва О.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Особливості розробки програмного забезпечення для побудови мережі з технологією MPLS

Для задоволення зростаючих з кожним днем вимог користувачів комп'ютерних мереж у 90-х роках було створено нову комунікаційну технологію, що здатна забезпечити передачу різних видів інформації за допомогою єдиного механізму передачі, – технологію багатопротокольної комутації за мітками (Multiprotocol Label Switching – MPLS) [1], що на сьогоднішній день має ряд переваг, зокрема, надання єдиного транспортного механізму для передавання різних видів інформації, можливість взаємодії з різними мережевими технологіями та протоколами, гнучка підтримка QoS для різних категорій трафіка [2].

Під час побудови комп'ютерних мереж з технологією MPLS доводиться вирішувати ряд задач, наприклад, задачу аналізу та оптимізації характеристик мереж, дослідження завантаженості вузлів мережі та каналів зв'язку з метою, зокрема, запобігання перевантаженням, а у випадку їх виникнення, боротьби з ними. Варто зазначити, що мережеве обладнання для побудови мереж з технологією MPLS є досить дорогим, тому важливим є також вибір варіанту архітектури мережі за критерієм вартості обладнання.

Розглядається задача створення однієї з програм комплексу, призначена для побудови топології комп'ютерної мережі та настроювання параметрів її складових, завдання вхідних даних для подальшої імітації роботи комп'ютерної мережі з технологією MPLS (засобами іншої програми комплексу) та проведення повного настроювання параметрів програми.

Вхідними даними є модель комп'ютерної мережі з технологією MPLS, що складається з вузлів та каналів зв'язку відповідної пропускної спроможності. У модель включено можливість завдання різних категорій сервісу для трафіка. Засобами даної програми для кожного вузла, каналу зв'язку та для мережі в цілому задаються свої параметри. Також задається планове навантаження на мережу, тобто події, що гарантовано повинні відбуватися в мережі, та динамічне (позапланове, можливе) навантаження на мережу.

Програма написана мовою програмування PHP [3] та використовує систему керування базами даних mySQL, але допускається робота й з іншими СУБД. Програма створена для роботи в Internet, має дружній Web-інтерфейс та розрахована на коректну роботу з усіма найпоширенішими засобами для перегляду web-сторінок, зокрема такими як Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Maxthon, Safary. Крім того, реалізовано механізм для авторизації користувачів, а також систему прав доступу до даних.

Перевагою даної програми є також можливість завдання типів, моделей та характеристик мережевих пристроїв не лише вручну, що для великих мереж потребує багато часу, а й шляхом вибору потрібної моделі комутатора чи маршрутизатора зі списку. База даних мережевих пристроїв може поповнюватися користувачами.

Таким чином, за допомогою описаної програми можливо задавати топологію мережі, налаштовувати її складові. Створений програмний комплекс є зручним засобом для проектувальників комп'ютерних мереж з технологією MPLS.

Література

1. Гольдштейн А.Б., Гольдшейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 2005. – 304 с.
2. Олвейн В. Структура и реализация современной технологии MPLS.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 480 с.
3. php.net

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Кучугурная Т.С.*[1]*, Шугаев В.А.*[2]*, Даций Ю.А.*[3]*, Василенко А.Н.*[3]*, Кулакова М.С.*[3]**

[1] *НТУУ "КПИ" ВПИ;* [2] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ";* [3] *НТУУ "КПИ" ММИФ*

Виртуальная студия

При разработке электронных учебных курсов, а так же телепередач возникает задача показать человека в искусственно созданном окружении. При этом появляются следующие проблемы:

- Реальные декорации дорогостоящие и громоздкие.
- Продемонстрировать вживую, или заснять некоторые явления, события, процессы, действия проблематично или невозможно.
- Некоторые окружения не могут быть созданы с помощью реальных декораций.

Значительно дешевле и удобнее использовать виртуальные декорации и виртуальные студии. Виртуальная студия позволяет создавать декорации любого вида и сложности.

Преимущества виртуальных студий:

– Наглядная демонстрация, визуализация. С помощью виртуальной студии не составит труда визуализировать любой объект, процесс, явление, действие с любого ракурса, масштаба. Показать то, что сложно, или просто невозможно продемонстрировать вживую, или снять на камеру.
– Управление сценой, внесение в нее изменений, как в прямом эфире, так и на записи. Сцена может динамически изменяться прямо в прямом эфире под руководством пользователя, или же изменяться может уже запись.
– Создание компьютером любых декораций, реалистичной окружающей среды.
– Соединение живых актеров, реквизита с 3D и 2D объектами, анимацией. Съёмка ведется с помощью технологии blue/green screen, которая уже долгое время используется в кинематографе.
– Взаимодействие реальных и виртуальных объектов. Имитация взаимодействия человека непосредственно с виртуальными объектами и явлениями.
– Возможность и использовать много анимации. Все объекты могут двигаться, искажаться, появляться, исчезать, текстуры могут оживать, может изменяться освещение и тд. Любая анимация может быть воспроизведена в реальном времени.
– Виртуальная студия может работать как в прямом эфире, так и с уже записанными материалами. Передвижения актера могут быть наложены через проходящий видеосигнал или с уже записанного материала.

Виртуальные студии используются в теле-производстве и при создании дистанционных курсов и презентаций, в телеконференциях и т.п.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лісовець В.Я., Цегелик Г.Г.
Львівський національний університет ім. І.Франка

Оптимальні стратегії пошуку інформації у послідовних файлах

Розглянуто побудову оптимальних стратегій пошуку інформації в послідовних файлах баз даних у випадку однопроцесорних та багатопроцесорних ЕОМ. Оптимальні моделі побудовано для таких законів розподілу ймовірностей звертання до записів як рівномірний, "бінарний", Зіпфа та узагальнений, частковим випадком якого є розподіл, який наближено задовільняє правило "80–20". За критерій ефективності взято математичне сподівання загального часу необхідного для пошуку запису у файлі.

У випадку однопроцесорних ЕОМ розглядається послідовний файл, який містить N записів. Припускається, що файл зберігається в зовнішній пам'яті ЕОМ і всі його записи умовно розбиті на n блоків по s записів у кожному. Нехай $a = b + ds$ – час читання блоку записів в основну пам'ять, де b, d – деякі сталі; t – час перегляду запису в основній пам'яті; p_i – ймовірність звертання до i-го запису файла; E_t – математичне сподівання загального часу, необхідного для пошуку запису у файлі. Вважається, що пошук записів відбувається шляхом послідовного читання блоків записів в основну пам'ять і їх послідовного перегляду. Тоді E_t виражається формулою

$$E_t = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(ai + ((i-1)s + j)t)p_{(i-1)m+j}.$$

Знайдемо явний вираз для E_t у випадку відомих законів розподілу ймовірностей звертання до записів і визначимо значення параметрів n і m, за яких математичне сподівання досягає мінімуму.

У випадку багатопроцесорних ЕОМ для пошуку використовується метод m-паралельного послідовного перегляду [2]. Припускається, що файл міститься в зовнішній пам'яті ЕОМ, до складу якого входять m процесорів, які працюють паралельно і мають спільне поле пам'яті. Припускається, що файл, який містить N записів, поділений на n блоків, у кожному з яких є ml записів. Нехай $a = b + dml$ – час читання блоку записів в основну пам'ять, де b, d – деякі сталі; t – час виконання операції m-паралельного послідовного перегляду записів в основній пам'яті; p_i – ймовірність звертання до i-го запису файла, E_t – математичне сподівання загального часу, необхідного для пошуку запису у файлі. Приймається, що для пошуку запису спочатку відбувається послідовне читання блоків записів в основну пам'ять і їх m-паралельний послідовний перегляд. Тоді

$$E_t = \sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{l}\sum_{j=1}^{m}\{ka + [(k-1)l + i]t\}p_{(k-1)ml+(i-1)m+j}.$$

Для E_t знайдено явний вираз у випадку розглянутих законів розподілу ймовірностей звертання до записів і визначено значення параметрів n і l, за яких математичне сподівання досягає мінімуму.

Нами проведено порівняльний аналіз оптимальних стратегій за ефективністю для розглянутих законів розподілу ймовірностей звертання до записів.

Література

1. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т.3: Сортировка и поиск. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2000. – 832 с.
2. Лісовець В.Я., Цегелик Г. Г. Метод m-паралельного послідовного перегляду записів та його використання для пошуку інформації у послідовних файлах баз даних // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. – 2007. – Вип. 5. – С.109–119.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Лисяной Г.В.
Одесский филиал Европейского университета

Метод декомпозиции функциональных алгоритмов системы управления

Используемые на практике методы декомпозиции функциональных алгоритмов (ФА) системы управления (СУ), которые основаны на анализе информационной связности между подсистемами, иногда приводят к неоднозначным решениям, поэтому целью проводимых нами исследований [1] была разработка эффективного эвристического алгоритма, предусматривающего сужение области поиска оптимального решения, включающего:

1. *Исследование связности* функциональных подсистем (ФП) между собой и сужение смежных областей, состоящих из групп ФА, функциональная принадлежность которых к подсистемам четко не определена. На этом этапе $f_1(\chi_1^\nu) = \sum\limits_{(i,j)\in H} c_{ij}$, где $c_{ij} = c(Q_i, Q_j)$ – функция, характеризующая информационную взаимосвязь выделяемых функциональных групп операторов Q_i и Q_j; H – множество различных вариантов разбиения ФА по подсистемам, а качество декомпозиции оценивается по критерию $K(\chi_1^\nu) = \min \sum\limits_{(i,j)\in H} c_{ij}$. Если оценить затраты Z_{ij} на переход после реализации ФА q_i к ФА q_k, связанные с перекомпоновкой информационных и программных массивов или же организацией вычислительного процесса, вызванной таким порядком реализации ФА, то получаем следующую проблему декомпозиции: найти такое распределение ФА множества Q по группам, при котором:
$$K(\chi_2^\nu) = \min[f_2(\chi_2^\nu)], \tag{1}$$
где $f_2(\chi_2^\nu) = \sum\limits_{(i,k)\in(1,2,\ldots,m)} z_{ik}$.
2. *Исследование однородности* исходных информационных массивов и распределения промежуточных операторов по ФП, где под однородностью понимается такая организация хранения и обработки данных, которая обеспечивает равномерное использование всех элементов массивов информации в процессе реализации функциональных групп ФА. На этом этапе $f_3(\chi_3^\nu) = \sum\limits_{\nu=1}^{\nu_0} \sum\limits_{i=1}^{m_\nu} \sum\limits_{j=1}^{\beta_\nu} \alpha_{ij}^\nu$, $K(\chi_3^\nu) = \max\lfloor f_3(\chi_3^\nu)\rfloor$, где $\alpha_{ij}^\nu = \eta_{ij}^\nu / \eta_0^\nu$ – коэффициент обмена; η_{ij}^ν – количество обращений к j-му массиву исходной информации при реализации i-го ФА подсистемы Q^ν; $\eta_0^\nu = \{\eta_{ij}^\nu \max\}$; β_ν – количество исходных массивов информации группы ФА подсистемы Q^ν. Ясно, что идеальным является такой вариант, при котором $\alpha_{ij}^\nu = 1$. Если удастся добиться такого разбиения, что для каждой из подсистем достигаются близкие к этому условию результаты $|\alpha_{ij} - 1| < \varepsilon$, где ε – заданное, достаточно малое число, то данный способ декомпозиции будем считать приемлемым с точки зрения однородности исходной информации.
3. *Оценки совместного влияния* рассмотренных факторов на качество декомпозиции по значениям функции цели.

Проведенными исследованиями установлена возможность улучшения качества декомпозиции по критерию (1).

Список литературы

1. Кокошко В.С., Балтовский А.А., Нагорный Ю.И., Лисяной Г.В. Контрольно-аналитический инструментарий решения оптимизационной задачи декомпозиции функциональных алгоритмов АСУ // Вестник ХНТУ. – 2007. – №4(27). – С. 312–315.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марковець О.В.
Національний університет "Львівська політехніка"

Використання парсерів в системі Інтернет-аукціону

Популярність систем Інтернет-аукціону призвело до значного збільшення продавців на Інтернет-аукціонах і відповідно значно збільшилась кількість лотів на Інтернет-аукціонах. В зв'язку з цим користувачу Інтернет-аукціону стало складно відслідковувати зміну стану лотів, які його цікавлять, а також зміну рейтингу продавців, які виставляють ці лоти.

Для ефективної роботи з системою Інтернет-аукціону нам потрібна службова інформація із сайту Інтерент-аукціону, зокрема інформація про цікавлячий нас лот і його продавця. Лот характеризується певною множиною параметрів. До них належать: вартість лоту, час завершення торгів, кількість ставок, кількість покупців і їх рейтинг та час зробленої ставки. Важливою також є інформація про продавця, а саме його ім'я, рейтинг і позитивні відгуки.

Для вирішення цієї проблеми я пропоную використовувати аналізатор (parser) вебсторінок. Парсер – це програма, яка аналізує html-код сторінки, відслідковує потрібні комбінації тегів, знаходить інформацію і передає її в зовнішню базу даних або у власний масив даних.

Особливістю використання парсерів в системі Інтернет-аукціону є те, що інформація про стан лотів Інтернет-аукціону змінюється нерівномірно. Чим менше часу залишається до завершення торгів, тим частіше підвищуються ставки на лот.

Оскільки більшість сайтів Інтернет-аукціонів використовують для представлення інформації XML-документи, то доцільно скористатися одним із прикладних інтерфейсів для роботи з цими документами – SAX (Simple API for XML) або DOM (Document Object Model). DOM модель представляє побудовану аналізатором в пам'яті модель документу, яка складається з DOM класів. Доступ до даних DOM моделі здійснюється через властивості і методи DOM класів. SAX модель – навпаки представляє модель подій, тобто при обробці кожного тега, настає подія, яка опрацьовується відповідною функцією обробки початку і кінця документа, початку і кінця тега, символьних даних.

При використанні DOM моделі – аналізатор потребує багато пам'яті для розміщення DOM класів. Однак, коли відбувається більш докладний аналіз XML-документа, то побудова складних функцій обробки подій здійснюється набагато складніше. Переваги використання DOM класів в тому, що можна динамічно переміщуватись по структурі дерева і копіювати цілі вузли і гілки дерева. Преваги використання SAX – велика швидкість розбору документу, при використанні відносно простих функцій аналізу [1].

Якщо інформації представлена за допомогою HTML-документу, тоді можна скористатися набором парсерів, які призначені для html-коду, наприклад HTML::Parser, HTML::PullParser або HTML::SimpleParse. Найкраще використати HTML::Parser, оскільки він має можливість визначити, які елементи можуть знаходитись всередині інших. Він являється парсером, який керує подіями. Це означає, що виконанні будь-якої умови – зустрічі відкриваючого чи закриваючого тега, тексту чи іншої події, здійснюється виклик процедури обробки. Користувацькі процедури можуть бути зареєстровані для конкретного класу подій [2].

Література

1. Календарев А. М. Разработка систем электронного бизнеса средствами PHP http://edocs.phpclub.net/xml/B2bXML.html
2. Alex Ott. Основы работы с HTML с использованием HTML::Parser. http://www.providerz.ru/articles/perl/html-parsing.html

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марковський О.П., Зюзя О.А.
НТУУ "КПІ"

Формування цифрового підпису на основі булевих функціональних перетворень

Важливим інструментом забезпечення автентичності електронних документів є цифровий підпис. Базова процедура перевірки автентичності документу M полягає в тому, що автором формується хеш-сигнатура $H(M)$ документу, яка має фіксовану довжину, яка перетворюється в код цифрового підпису $S = f(H(M), K)$ за допомогою закритого авторського ключа K. При перевірці автентичності одержаного документу M' обчислюється його хеш-сигнатура $H(M')$ і за допомогою відкритого ключа автора R обчислюється перевірочний код $v(H(M'), R, S)$. Основним недоліком існуючих методів формування та перевірки цифрового підпису є значна обчислювальна складність математичних процедур, що лежать в їх основі. Більшість таких процедур мають за основу операції модулярного експоненціювання, що виконуються над цілими числами, кількість двійкових розрядів яких становить декілька тисяч, причому має місце стійка тенденція до збільшення розрядності.

Ціллю досліджень є зменшення обчислювальної складності контролю автентичності електронних документів за рахунок розробки нових механізмів формування та перевірки цифрового підпису.

В основі всіх механізмів криптографічного захисту інформації лежать аналітично необернені перетворення. Однією з таких задач, що не може бути розв'язана аналітично, є віднаходження коренів системи нелінійних булевих рівнянь. Пропонується метод формування цифрового підпису, оснований на використанні вказаної задачі. Метод передбачає формування автором двох взаємно обернених нелінійних булевих перетворень: $F(X)$ та $\Psi(X)$: $\Psi(F(X)) = X$, де X – n-бітовий вектор. Перетворення $F(X)$ та $\Psi(X)$ пропонується формувати одночасно за спеціальною методикою в процедурній формі. Остання передбачає організацію обчислення $F(X)$ з розділенням X на k-розрядні фрагменти. Якщо вважати, що n і k є степенями 2, то число h фрагментів визначається як $h = n/k$. Структура перетворення складається з шарів нелінійного перетворення та перемішування фрагментів. Нелінійне перетворення виконується з використанням h табличних булевих перетворювачів $\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_h$. Кожне j-те, $j \in \{1, \ldots, h\}$, табличне перетворення $\varphi_j(V)$ визначено на множині 2^k всіх можливих значень k-розрядного вектору $V = \{v_1, v_2, \ldots, v_k\}, \forall l \in \{1, \ldots, k\} : v_l \in \{0, 1\}$. Перемішування реалізується додаванням за модулем 2 результатів нелінійних перетворень суміжних фрагментів. Якщо позначити через Z_{qj} k-розрядний вектор – j-й фрагмент n-бітового коду $W_q = \{Z_{q1}, Z_{q2}, \ldots, Z_{qh}\}$, що формується на виході q-того шару ($W_0 = X, W_h = Y$), то процедурна форма $F(X)$ аналітично може бути записана у вигляді:

$$\forall\, j \in \{1, \ldots, h\} : \quad Z_{0,j} = \{x_{(j-1)k+1}, x_{(j-1)k+2}, \ldots, x_{jk}\};$$

$$\forall\, q \in \{1, \ldots, h\} : \ \forall\, g \in \{1, \ldots, g-1\} : \quad Z_{qg} = \varphi_j(Z_{q-1,g}) \oplus Z_{q-1,g+1}$$

$$Z_{qh} = \varphi_h(Z_{q-1,h}) \oplus Z_{q-1,1}.$$

В якості закритого ключа K пропонується використовувати $\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_h$ процедурної форми $F(X)$, а в якості відкритого ключа R – табличні фрагментарні перетворення $\Psi_1, \Psi_2, \ldots, \Psi_h$ процедурної форми $\Psi(X)$. Цифровий підпис формується як $S = F(H(M))$, а перевірка виконується шляхом порівняння $\Psi(S)$ та $H(M')$. Теоретично та експериментально доведено, що процеси формування та перевірка цифрового підпису за запропонованим способом реалізується на 2 порядки швидше в порівнянні з DSS (Digital Signature Standard).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марковський О.П., Саїдреза Мехмалі, Сулім А.В.
НТУУ "КПІ"

Використання зважених контрольних сум для виявлення і виправлення багатократних помилок передачі даних

Динамічний прогрес засобів передачі цифрових даних відіграє важливу роль на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій та телекомунікацій. Однією з вузлових проблем вдосконалення технологій обміну інформацією є забезпечення високої надійності передачі даних. В сучасних умовах гострота проблеми забезпечення високої надійності передачі даних зростає. З огляду на це актуальною є проблема створення ефективних засобів виявлення і корекції помилок передачі даних.

Для забезпечення надійної передачі даних використовуються дві базові технології – корегуючі коди і виявлення помилок з їх виправленням шляхом повторної передачі. Основним недоліком корегуючих кодів є складність процедури контролю помилок, а також значна кількість контрольних розрядів. Існуючі засоби виявлення помилок, зокрема CRC (Cyclic Redundancy Code), не гарантують виявлення помилок кратність яких перевищує 3.

Ціллю дослідження є розробка ефективного способу гарантованого виявлення помилок кратністю 4 і виправлення без повторної передачі одно і двократних помилок на основі зваженої контрольної суми.

Сутність запропонованого способу полягає в тому, що в якості компонент зваженої контрольної суми при передачі блоку з m бітів пропонується використання спеціальних вагових коефіцієнтів: $W_1, W_2, \ldots, W_m$. Ці коефіцієнти формуються таким чином, щоб сума за модулем 2 будь-якої пари з них однозначно визначає компоненти цієї пари:

$$\forall\, i, j, k, q \in \{1, \ldots, m\} : \quad \langle i, j\rangle \neq \langle k, q\rangle : \quad W_i \oplus W_j \neq W_k \oplus W_q. \tag{1}$$

Теоретично доведено, що розрядність k вагових коефіцієнтів має логарифмічну залежність від кількості m бітів в блоці: $k \approx 2.46 \log_2 m$.

Зважена контрольна сума WCS (Weighted Check Sum) блоку $B = \{b_1, b_2, \ldots, b_m\}$, $\forall j \in \{1, \ldots, m\} : b_j \in \{0, 1\}$ обчислюється як: $\mathrm{WCS} = b_1 W_1 \oplus b_2 W_2 \oplus \cdots \oplus b_m W_m$. Відповідно, її розрядність дорівнює k. При виникненні однократної помилки в j-тому біті, різниця контрольних сум на передавачеві та приймачі дорівнюватиме: $\Delta = W_j$, що дозволяє виявити номер спотвореного біту і виправити його без повторної передачі. При виникненні двох помилок, в j-тому та q-тому бітах блоку $B, j, q \in \{1, \ldots, m\}$, різниця контрольних сум на передавачеві та приймачі дорівнюватиме: $\Delta = W_j \oplus W_q$. В силу (1), код Δ однозначно визначає W_q та W_j, а, відповідно і позиції q, j спотворених бітів. Таким чином, запропонована модифікація WCS гарантує виправлення одно і двократних помилок без повторної передачі. Цілком очевидним, що в разі спотворення 4-х бітів блоку, з номерами j, q, l та r ($j, l, q, r \in \{1, \ldots, m\}$), різниця контрольних сум на передавачеві та приймачі дорівнюватиме: $\Delta = W_j \oplus W_q \oplus W_r \oplus W_l$. В силу того, що $W_j \oplus W_q$ однозначно визначається парою j, q, а $W_r \oplus W_l$ – парою r, l, $W_j \oplus W_q \neq W_r \oplus W_l$, а значить і $\Delta \neq 0$. Це означає, що запропонована модифікація WCS дозволяє гарантовано виявляти помилки, кратність яких не перевищує 4-х.

Таким чином, використання запропонованої модифікації зважених контрольних сум дозволяє розширити у порівнянні з CRC клас помилок, що гарантовано виявляються в телекомунікаційних лініях, які відповідають моделі двійкового симетричного каналу. В порівнянні з корегуючими кодами значно спрощується процедура контролю помилок: фактично при їх відсутність свідчить рівність нулю коду Δ, в той час як для встановлення цього факту при використанні коду Рида-Соломона необхідно виконувати складні обчислення.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марковський О.П., Федоречко О.І., Турченко Ю.О.
НТУУ "КПІ"

Гарантоване виявлення двократних помилок передачі сигналу в каналах зі спектральною модуляцією

При передачі цифрових даних в телекомунікаціях широко застосовується спектральна модуляція, тобто передача k бітів, що утворюють канальний символ, у вигляді одного модулюючого (канального) сигналу. На практиці найбільшого поширення набула квадратурно-амплітудна модуляція (QAM-Quadrature Amplitude Modulation). Цей вид модуляції передбачає передачу символу у вигляді стрибкоподібної зміни фази і амплітуди синусоїдального несучого сигналу. Використання модуляції дозволяє в k разів підвищити швидкість передачі, разом з тим, ускладнюється процедура виявлення помилок, оскільки спотворення при передачі одного сигналу (канального символу) може потенційно призвести до спотворення до k бітів даних. Застосування циклічних кодів (CRC) не гарантує виявлення бітових спотворень, кратністю до $2k$, зумовлених двома помилками передачі канальних сигналів.

Для гарантованого виявлення таких помилок пропонується модифікована зважена контрольна сума – *MWCS* (Modified Weighted Check Sum). Пропонується в якості коефіцієнтів ваги застосувати взаємно-прості числа $W_1, W_2, \ldots, W_t$, кожне наступне з яких більше за попереднє: $W_1 < W_2 < \cdots < W_{t-1} < W_t$. Кожному j-му символу X_j блоку B, $j \in \{1, \ldots, t\}$ співставляється k-розрядне двійкове число z_j. Контрольний код Y_j j-го символу X_j обчислюється як модулярний арифметичний добуток z_j на відповідний коефіцієнт W_j: $Y_j = (z_j \cdot W_j) \bmod R$. Контрольний код MWCS блоку обчислюється як арифметична сума по модулю R контрольних кодів символів блоку: $\text{MWCS} = (\sum_{j=1}^{t} Y_j) \bmod R = (\sum_{j=1}^{t} (z_j \cdot W_j) \bmod R) \bmod R$. Модуль R являє собою найменший ступінь 2, для якого виконується умова: $R = 2^n > (2^k - 1)(W_{t-1} + W_t)$, де n – розрядність MWCS. За цієї умови при виконанні операцій обчислення MWCS враховуються лише молодших n розрядів проміжних та кінцевих результатів.

Теоретично доведено, що запропонована модифікація зваженої контрольної суми забезпечує гарантоване виявлення всіх бітових спотворень, викликаних помилковою передачею двох канальних сигналів.

Значення кількості n контрольних розрядів в запропонованій модифікації зваженої контрольної суми визначається у вигляді: $n = n_w + k + 1$, де n_w – розрядність найбільшого вагового коефіцієнта W_t. Доведено, що чисельне значення n_w визначається з нерівності:

$$t + \pi(2^k - 1) \leqslant \frac{2^{n_W}}{\ln 2^{n_W} - 1.08366} = \frac{2^{n_W}}{n_W \cdot \ln 2 - 1.08366}$$

В таблиці наведено значення розрядності контрольного коду n для запропонованої модифікації зваженої контрольної суми, що забезпечує гарантоване виявлення двократних помилок в каналах зі спектральною модуляцією.

Табл. 1. Залежність розрядності n контрольного коду $MWCS$ від довжини k символу та числа t символів в блоці

Кількість контрольних розрядів	$k = 4$				$k = 8$			
	Число символів t в блоці				Число символів t в блоці			
	128	256	512	1024	128	256	512	1024
n	15	16	17	18	20	20	21	23

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Марковский А.П., Шевченко О.Н., Лапидус С.Б.
НТУУ "КПИ"

Компьютерная визуализация построения лингвистических конструкций при изучении иностранных языков

В современных условиях важнейшей составной частью подготовки специалистов по информационным технологиям является овладение ими навыками профессиональной работы с англоязычной литературой. Важным резервом повышения эффективности овладения иностранными языками являются компьютеризированные обучающие системы. Динамичное развитие возможностей современных компьютерных систем требует адекватного развития технологий компьютеризированного обучения иностранным языкам. Развитие систем компьютеризированного обучения иностранным языкам в рамках повышения роли самостоятельной работы в современных образовательных технологиях представляется важным и актуальным.

Наиболее сложным при изучении иностранных языков является овладение умением грамотного построения предложений. Как показывает опыт, для выработки устойчивых навыков построения лингвистических конструкций требуется значительный объем упражнений, выполняемых под контролем преподавателя. Исследования показали, что большая часть этой работы может быть эффективно выполнена с использованием компьютерных программ, использующих элементы современных технологий представления знаний и искусственного интеллекта.

Для реализации этих возможностей разрабатывается программный комплекс, включающий в себя следующие модули: генерации сценария, построения внутреннего представления сценария с использованием фреймовых структур, интерфейса взаимодействия с обучаемым и контроля правильности созданной им лингвистической конструкции.

Внешний интерфейс разрабатываемого программного продукта состоит из средств представления сценария, средств визуализации компонент грамматической конструкции и интерактивных средств ее композиции. Контроль корректности введенной обучаемым грамматической конструкции выполняется за счет ее трансформации во внутреннее представление и сравнение последнего с базовым фреймовым представлением сценария.

Базовой процедурой программы является трансформация грамматической конструкции во внутренне представление. Для ее реализации используется фреймовое описание каждого из компонент конструкции. Это позволяет в значительной степени автоматизировать процесс анализа грамматических конструкции в рамках ограниченного сценария, хотя, как показывает опыт, в процессе подготовки сценария важной остается роль преподавателя.

В системе предусмотрен режим интерактивной помощи обучаемому. Она состоит в предъявлении ему схожих сценариев и грамматических конструкций, их описывающих. Таким образом, в дидактическом плане, режим помощи обучаемому предусматривает анализ им правильных грамматических предложений и решение поставленной задачи методом аналогий. Практика экспериментального использования системы доказала эффективность такого подхода к активизации обучения.

Экспериментальное использование разработанной системы компьютеризированного обучения навыкам построения лингвистических конструкций показало перспективность продолжения работ в этом направлении.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мартинюк Т.Б., Буда А.Г., Гуцол О.М., Панасюк Ю.О.
Вінницький національний технічний університет

Оброблення даних за різницевими зрізами для класифікації сигналів

Суть способу оброблення даних за різницевими зрізами полягає в тому, що послідовно у кожному циклі оброблення всі елементи масиву зменшуються на загальну компоненту (загальний складник серед всіх елементів, що додатні і не дорівнюють нулю), тобто у кожному циклі формується різницевий зріз всіх елементів масиву.

Одним із відомих методів класифікації сигналів є метод, в якому використовуються дискримінантні функції, а саме система дискримінантних функцій $g_i(Z)$, $i = \overline{1,m}$, де Z – вхідний образ, m – кількість класів класифікації C ($C = [C_1, \ldots, C_m]$). В даному методі приналежність вхідного образу до певного класу визначається за максимумом дискримінантної функції $g(Z)$ в системі дискримінантних функцій $g_i(Z)$

$$\begin{cases} g_1(Z) = w_{11}z_1 + w_{12}z_2 + \cdots + w_{1n}z_n, \\ g_2(Z) = w_{21}z_1 + w_{22}z_2 + \cdots + w_{2n}z_n, \\ \quad \cdots, \\ g_L(Z) = w_{L1}z_1 + w_{L2}z_2 + \cdots + w_{mn}z_n, \end{cases}$$

де w_{ij} – ваги, $i = \overline{1,m}$; $j = \overline{1,n}$.

Використання оброблення даних за різницевими зрізами дозволяє відмовитись від накопичення дискримінантних функцій $g_i(Z)$, а обробляти їх елементи у вигляді матриці $A^0 = |a_{ij}|$, де $a_{ij} = w_{ij} \cdot z_j$.

Структурна схема, що реалізує спосіб класифікації сигналів за дискримінантними функціями, являє собою нейроподібну структуру.

На вхід такої схеми надходить вектор підмножини ознак образу $Z = \{z_1, \ldots, z_n\}$, а також використовуються відповідні ваги w_{ij} . В результаті перемноження вхідних елементів та відповідних ваг, формуються значення елементів дискримінантних функцій, які в подальшому зменшуються на загальну компоненту. Такі дії на вилучення найменших дискримінантних функцій повторюються доти, доки не залишиться остання дискримінантна функція, яка є максимальною за сумою своїх елементів серед всіх дискримінантних функцій, що дозволяє віднести об'єкт Z , що розпізнається, до відповідного класу C_{i0} .

Алгоритм класифікації сигналів за різницевими зрізами можна подати таким чином.

Крок 1. Формування вектор-рядка мінелементів.

Крок 2. Формування матричного (двовимірного) різницевого зрізу $\overline{A}^t$, $t = \overline{1,N}$.

Крок 3. Перевірка умови наявності всіх нульових рядків матриці $\overline{A}^t$. Якщо вона виконується, то перехід до кроку 5. У протилежному випадку до кроку 4.

Крок 4. Формування впорядкованого двовимірного різницевого зрізу A^t після транспозиції (просування) праворуч до краю всіх нульових елементів. Перехід до кроку 1.

Крок 5. Завершення оброблення.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Маслянко П.П., Дубик С.І.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Засоби захисту інформації на мереженезалежних рівнях моделі OSI

Під захистом інформації розуміють діяльність по запобіганню витоку захищуваної інформації, несанкціонованих і ненавмисних дій стосовно захищуваної інформації [1].

Об'єктом захисту є інформація, носій інформації або інформаційний процес, по відношенню до якого необхідно забезпечувати захист у відповідності до поставленої мети захисту інформації. Метою захисту інформації є бажаний результат захисту інформації.

Розглянемо модель взаємодії відкритих систем OSI. Модель OSI визначає різні рівні взаємодії систем і вказує, які функції має виконувати кожен рівень [2, 3]. У моделі OSI засоби взаємодії поділяються на 7 рівнів: фізичний (найнижчий рівень), канальний, мережевий, транспортний, сеансовий, рівень представлення, прикладний. До мереженезалежних рівнів моделі OSI відносяться сеансовий, рівень представлення, прикладний рівні, транспортний рівень є проміжним, інші рівні – мережезалежні.

Для захисту інформації на мереженезалежних рівнях моделі OSI використовуються технології міжмережевих екранів, протоколи захисту інформаційного обміну на сеансовому рівні (SSL/TLS, SOCKS), засоби захисту інформації на прикладному рівні, будуються захищені віртуальні мережі VPN. Розглянуті засоби призначені для захисту інформації від зовнішніх загроз. Однак, згідно з дослідженнями [4], внутрішні джерела витоку інформації переважають над зовнішніми. Засоби контролю доступу не в змозі вирішити в повній мірі проблему захисту конфіденційної інформації, адже витік конфіденційних даних може здійснюватися через персонал, що має доступ до захищуваної інформації.

Метою даної роботи є дослідження, аналіз і розробка засобів захисту інформації на мереженезалежних рівнях моделі OSI інформаційно-комунікаційних систем.

Існують наступні підходи моніторингу трафіку, що використовуються у засобах запобігання витоку інформації [4]:

- підхід, що ґрунтується на правилах і регулярних виразах;
- підхід, що ґрунтується на створенні відбитку бази даних;
- підхід, що ґрунтується на точній відповідності файлів;
- підхід, що ґрунтується на частковій відповідності файлів;
- статистичний аналіз;
- підхід, що ґрунтується на використанні словників.

Жоден з цих підходів не є універсальним і більшість з них характеризуються високими рівнями хибного спрацьовування і хибного неспрацьовування.

Результатом даної роботи є пропозиція модифікації підходу, що ґрунтується на частковій відповідності файлів, яка дозволяє суттєво знизити рівні хибного спрацьовування і хибного неспрацьовування.

Література

1. Биячуев Т.А. / под ред. Л.Г.Осовецкого Безопасность корпоративных сетей. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2004. – 161 с.
2. ISO/IEC 7498-1:1994(E) Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model.
3. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Издательство "Питер", 1999. – 672 с.
4. Скиба В.Ю., Курбатов В.А. Руководство по защите от внутренних угроз информационной безопасности. – СПб.: Питер, 2008. – 320 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мачулянский В.А., Татарчук Д.Д.
НТУУ "КПИ"

Анализ видов несанкционированного воздействия на информационную систему и защита информации

Учитывая глобальное внедрение информационных технологий во все сферы жизни, возрастает и необходимость в надежной защите информации от несанкционированного доступа, который может быть осуществлен с целью съема информации или разрушения носителей информации. Поэтому необходимость в надежной защите информации в информационных системах является одной из актуальных технических задач. Каналы утечки информации возникают как в общедоступных каналах связи, так и из-за наличия побочного электромагнитного излучения и наводок (ПЭМИН), которые создает информационная система [1]. Как известно [2], информацию, обрабатываемую информационными системами, можно восстановить путем анализа электромагнитных излучений, применяя соответствующие технические средства.

Поэтому задача обеспечения безопасности стоит не только в разработке нового защитного программного обеспечения, но и в реализации защитных средств, которые не позволяют проникать информационным сигналам за пределы защищаемой области.

В работе проанализированы варианты несанкционированного доступа, а также методы и средства уменьшения вероятности доступа к конфиденциальной информации

Выполнены исследования возможности перехвата зашифрованной информации в каналах связи. Приведены примеры оценки времени перехвата и расшифровки информации, а также вычисления длин ключей в зависимости от срока секретности сообщений. Показано, что для быстрого доступа к информации более целесообразно применять не дешифровальные системы, а перехватывать информацию еще до того, как она будет закодирована. Именно такой перехват возможен благодаря наличию ПЭМИН.

Рассмотрены следующие способы несанкционированного доступа связанного с ПЭМИН: силовое деструктивное воздействие (воздействие через сети ЭП, направленный ЭМИ); перехват по полю; считывание сигналов с линии ЭП (симметричные путь, несимметричный путь).

Анализ каналов утечки информации в пределах выбранной информационной системы позволил определить параметры сигнала источника информации, пути его распространения, минимальную полосу частот которой должны обладать средства защиты, требования к уровням ослабления сигнала, а также принципы построения технических средств, обеспечивающих необходимую степень защиты и позволяющих снизить вероятность несанкционированного доступа.

Список литературы

1. Информационная безопасность офиса. Научно-практический сборник. Выпуск первый "Технические средства защиты информации". – К.: ООО "ТИД "ДС"". – 2003. – 216с.
2. Кечиев Л. Н., Степанов П. В. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций. – М.: Издательский Дом "Технологии". – 2005. – 320с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Машура О.М., Шинкарюк Д.Ю., Громовий О.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Порівняння вихідних результатів моделювання електронних схем

При розробці засобів схемотехнічного моделювання дуже важливою є задача порівняння вихідних результатів з еталонними для перевірки реалізованих методів. Еталонними можуть бути як результати роботи інших пакетів так і цього ж пакету попередніх версій. Розглядаючи велику кількість схем, спеціалістам-розробникам пакетів необхідно отримати широкий статистичний матеріал для подальшого аналізу під час тестування, контролю версій, контролю якості і інших операцій.

Порівняння являє собою різницеву характеристику, на базі якої можна обчислити середньоквадратичне відхилення, середнє значення похибок, значення максимальної похибки тощо. Результати порівняння представлені у Декартовій площині.

При порівнянні, як правило, основною проблемою є неспівпадіння точок розрахунку (Рис. 1).

Це призводить до того, що необхідно проводити інтерполяцію вхідних характеристик. У якості алгоритму інтерполяції був обраний кубічний сплайн:

$$S_i(x) = a_i + b_i(x - x_i) + \frac{c_i}{2}(x - x_i)^2 + \frac{d_i}{6}(x - x_i)^3.$$

Для порівняння вихідних результатів були вибрані пакети Allted і Pspice. Реалізована утиліта включає простий інтерфейс користувача, який дозволяє у візуальному режимі обрати вихідні характеристики для порівняння. Важливою особливістю системи є можливість пакетної обробки вихідних файлів моделювання. Архітектура утиліти дозволяє відносно легко приймати на вхід "файли-результати" і проводити їх порівняння.

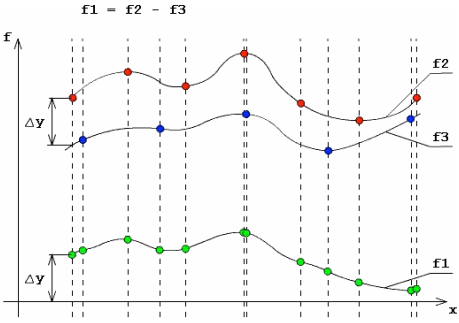


Рис. 1. Отримання різницевої характеристики

Результати формуються у вигляді графічної характеристики, представленої у загальноприйнятому графічному форматі, що дозволяє проводити аналіз результатів у зручному візуальному режимі.

Застосування запропонованої утиліти може значно автоматизувати процес відлагодження засобів схемотехнічного моделювання.

Література

1. Петренко А.І., Ладогубець В.В., Воєвода О.О. Принципи побудови мережевого комплексу схемотехнічного проектування ALLTED. – Электроника и связь, №17, 2002, с.56–59.
2. Безносик А.Ю. Моделирование тестовых электронных схем с помощью пакетов схемотехнического проектирования ALLTED и HSPICE. Системний аналіз та інформаційні технології. Дев'ята міжнародна науково-технічна конференція.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мелащенко А.О.
Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины

Механизм eInvoicing в Украине

Внедрение электронного документооборота в Украине продвигается трудно ввиду ряда факторов, среди которых едва ли не самыми основными барьерами являются слабый уровень знаний и опасения фирм и государственных учреждений. В преодолении этих барьеров важную роль может сыграть, внедрение eInvocing параллельно с системами фискальной отечности, уже достаточно широко используемыми.

Выбор именно этой отрасли важен для двух сторон (государства и бизнеса), поскольку занимает основную часть работы бухгалтеров и зачастую тормозит бизнес-сделки, а органы власти не умеют использовать современные методологии Data mining и Knowledge discovery для выявления теневых схем, контроля уклонения от налогов, финансового анализа и т.п.

На основе анализа законодательства Украины и ЕС и направлений стандартизации eInvocing предложена конкретная последовательность шагов для внедрения eInvocing в Украине.

Законодательство Украины достаточно совершено, что позволяет выписывать счета в электронном виде и подписывать их ЭЦП.

Отметим две близких преследуемых цели:

- Принципиальная возможность обмена и использования счета, только в электронном виде;
- Возможность автоматизации выполнения законодательства по НДС, согласно ЗУ “Про налог на добавленную стоимость” (НДС).

В первом случае, законодательство регламентирует обязательные поля, которые должны присутствовать в обменном формате.

Во втором случае, задача требует реализации Директивы 2001/115/ЕС в локальном законодательстве, поскольку необходимо большее количество данных для автоматизации выполнения законодательства НДС.

Внедрение eInvocing как нового механизма в основе взаиморасчетов позволит сократить издержки документооборота как для бизнеса, так и для государства. С успешным внедрением будут преодолены опасения субъектов хозяйствования перед системами электронного документооборота и выработаны навыки работы. Автоматизация процесса выставления счетов многократно ускорит оборачиваемость средств и в значительной мере сократит время обслуживания счетов, позволив организовать удаленный аудит деятельности фирм.

Список литературы

1. ДСТУ ISO 9735-1:2002 Обмін електронними даними для адміністрування, торгівлі і транспорту (EDIFACT) Правила синтаксису прикладного рівня (версія синтаксису номер 4, редакція синтаксису номер 1).
2. Council Directive 2001/115/EC of 20 December 2001 amending Directive 77/388/EEC with a view to simplifying, modernising and harmonising the conditions laid down for invoicing in respect of value added tax.
3. Закон Украины от 16.07.1999 № 996-XIV “О бухгалтерском учете и финансовой отчетности в Украине”.
4. Закон Украины от 22.05.2003 № 852-IV “Про электронно цифровую подпись”.
5. Report and Recommendations Of CEN/ISSS e-Invoicing Focus Group on Standards and Developments on electronic invoicing relating to VAT Directive 2001/115/EC.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Меликов А.З.*[1], *Велибеков А.М.*[2]**
[1] *Институт кибернетики НАН Азербайджана;* [2] *Институт информационных технологий НАН Азербайджана*

Сравнительный анализ различных схем распределения каналов в беспроводных сетях связи

Здесь разработаны алгоритмы расчета двух схем распределения каналов в системах с очередями новых вызовов (o-вызовов) [1, 2]. Все $m+n$ каналы делятся на две непересекающиеся группы: первая группа содержит m каналов, а вторая группа n каналов. В первой схеме поиск свободного канала сначала осуществляется в первой группе и если все m каналы этой группы заняты, то поиск свободного канала осуществляется во второй группе. Во второй схеме поиск свободного канала сначала осуществляется во второй группе, если все n каналы этой группы заняты, то поиск свободного канала осуществляется в первой группе.

Для анализа модели в первой схеме использован следующий иерархический подход. На первой ступени иерархии рассматривается система с m каналами, которая обслуживает вызовы двух типов с интенсивностями λ_o и λ_h, при этом время обслуживания вызова любого типа имеет экспоненциальное распределение с общим средним μ^{-1}. Новые вызовы буферируются в бесконечной очереди, а хэндовер вызовы (h-вызовы) в случае занятости всех каналов теряются. Непринятые h-вызовы направляются для получения обслуживания во вторую группу каналов.

Показано, что на вход второй группы каналов поступает Пуассоновский поток с интенсивностью $\widetilde{\lambda}_h := \lambda_h P_h^1$, где P_h^1 – вероятность потери h-вызовов в первой группе каналов. Поэтому на втором ступени иерархии рассматривается классическая модель Эрланга с n каналами. Вероятность потери вызовов в последней модели будет искомая величина P_h – вероятность потери h-вызовов в соте. Показано, что

$$P_h^1 = 1 - \sum_{k=0}^{m-1} p_k, \quad \text{где} \quad p_k = \begin{cases} \dfrac{\nu^k}{k!} p_0 & \text{если } 1 \leqslant k \leqslant m, \\ \dfrac{\nu^m}{m!} \cdot \dfrac{\nu_o^{k-m}}{m^{k-m}} p_0 & \text{если } k \geqslant m+1, \end{cases}$$

$$\nu := \lambda/\mu, \quad \lambda := \lambda_o + \lambda_h, \quad \nu_o := \lambda_o/\mu, \quad p_0 = \Big(\sum_{k=0}^{m} \frac{\nu^k}{k!} + \frac{\nu^m}{m!} \cdot \frac{\nu_o}{m-\nu_o} \Big)^{-1}.$$

Искомая величина P_h вычисляется с помощью классической B-формулы Эрланга для модели $M/M/n/0$ с нагрузкой $\widetilde{\nu}_h := \widetilde{\lambda}_h/\mu$ эрл. Другие показатели качества обслуживания (QoS) находятся на первой ступени иерархии. В работе также предложен соответствующий иерархический подход для исследования второй схемы распределения каналов. Далее проводится сравнительный анализ показателей QoS изучаемых схем распределения каналов.

Список литературы

1. Меликов А.З., Велибеков А.М. Расчет характеристик смешанной системы обслуживания с резервированием каналов // Системные *исследования и информационные технологии. 2008. №3.*
2. Меликов А.З., Велибеков А.М. Численный метод анализа модели беспроводной сети связи со сложной схемой резервирования каналов и очередями // *Системные исследования и информационные технологии. 2009. №2.*

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мельников А.А.
НТУУ "КПИ" ФИВТ

Исследования проблемы выбора наилучшей стратегии развития компании

В современном стратегическом управлении условно можно выделить два вида стратегий:

1) ориентированные вовне – характерны для компаний, ведущих бизнес в условиях быстро меняющегося рынка и жесткой конкуренции (такие стратегии можно условно назвать *наступательными*);
2) ориентированные внутрь компании, то есть на решение внутренних проблем – организационных, технологических.

Стратегии, ориентированные внутрь компании, характерны для компаний, ведущих бизнес в условиях относительной стабильности рынка и слабой конкуренции (их можно условно назвать *оборонительными*). О наступательных и оборонительных стратегиях можно говорить только как об идеальных типах, так как компании могут менять свои стратегии [1].

Наибольший интерес вызывают именно оборонительные стратегии, которые могут быть унифицированы для применения в любой компании. Примером таких стратегий могут являться:

– улучшения технологических процессов и выявление в них узких мест;
– улучшения процесса документооборота;
– повышение уровня производительности персонала компании.

Решение задач такого типа невозможно без применения средств бизнес-моделирования, среди которых наиболее популярными являются Corporate Modeler компании Casewise и Aris от IDS Scheer AG [2].

Большими возможностями на сегодняшний момент обладает пакет ARIS. Так, организация в ARIS рассматривается с четырех точек зрения:

– организационной структуры,
– функциональной структуры,
– структуры данных,
– структуры процессов.

При этом каждая из этих точек зрения разделяется еще на три подуровня: описание требований, описание спецификации, описание внедрения. Для описания бизнес-процессов предлагается использовать около 80 типов моделей, каждая из которых принадлежит тому или иному аспекту. В ARIS имеется мощная репрезентативная графика, что делает модели особенно удобными для представления руководству.

Среди большого количества возможных методов описания можно выделить следующие:

– EPC (event-driven process chain) – метод описания процессов, нашедший применение в системе SAP R/3;
– ERM (Entity Relationship Model) – модель сущность-связь для описания структуры данных;
– UML (Unified Modeling Language) – объектно-ориентированный язык моделирования.

Список литературы

1. Акопов В.С., Борисов Д.А. Некоторые вопросы управления организациями типа "холдинг" // Менеджмент в России и за рубежом, 2000. № 4.
2. Дубина Ольга. ARIS – некоторые аспекты использования. Электронная статья http://citcity.ru/11223./

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Мельничук С.Ф.*[1], *Леонтьев И.А.*[1], *Массальский М.В.*[2]**
[1] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"*; [2] *НТУУ "КПИ" ФЭЛ*

Методы отслеживания изменений записей в реляционных базах данных

При работе с базой данных, информация в ней постоянно изменяется, при этом возникают задачи отслеживания и фиксации этих изменений, с целью последующей обработки.

Методика сбора статистической информации должна обладать следующими свойствами:

1) Доступ к данным об изменениях хранимой информации на прикладном уровне (запросы к БД).
2) Дискретность хранимых событий на уровне изменений отдельных значений.
3) Сбор статистических данных по отдельным свойствам (параметрам) и их типам.
4) Простота реализации и внедрения методики.

Рассмотрим способы решения задачи сбора статистических данных о изменениях информации, хранимой в БД, средствами СУБД MySQL.

Все изменения данных в MySQL фиксируются в журнале транзакций. Но использование его для решения задачи сбора статистических данных затруднено по следующим причинам.

1) Основное предназначение журнала транзакций - восстановление; он не предназначен для выборки отдельных событий.
2) Многие провайдеры не предоставляют доступ к журналу транзакций.
3) Ограничение на объем хранимых данных не всегда устанавливается пользователем БД, чаще всего администратором.
4) К журналу транзакций в СУБД MySQL нет доступа средствами SQL.

В связи с тем, что недостатки журнала транзакций исключают выполнение заданных требований, возникает необходимость в альтернативных методах хранения изменений.

В докладе рассмотрены следующие методы решения поставленной задачи, обеспечивающие выполнение поставленных требований:

1) Хранение изменений отдельных полей записи таблицы.
2) Хранение целых записей таблицы с указанием времени.
3) Хранение изменений вне базы данных (во внешнем файле).

Методы хранения статистической информации сравниваются по следующим параметрам:

1) Объем памяти.
2) Производительность (скорость записи и чтения).
3) Загрузка процессора сервера БД и веб-сервера.

Таким образом, реализованы методы сбора информации об изменениях в базе данных как внутри самой базы, так и во внешнем файле. Получена сравнительная характеристика рассмотренных методов по вышеуказанным параметрам, и сформулированы рекомендации по внедрению механизма отслеживания в веб-системы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мерзликина О.В.
НТУУ "КПИ" ФИВТ

Оптимизация транспортных потоков на примере внедрения модуля "Транспортировка" системы SAP ERP в ОАО "Крымский содовый завод"

Система управления ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP) – это информационная широкомасштабная система, позволяющая планировать, координировать и контролировать ресурсы предприятия. Основная задача ERP систем – автоматизация бизнес-процессов, с целью возможности осуществления оперативного эффективного управления деятельностью компании, сокращения затрат и повышения производительности.

Система управления ресурсами предприятия SAP ERP состоит из комплекса прикладных модулей, поддерживающих различные бизнес-процессы компании и интегрированных между собой в масштабе реального времени. Система содержит следующие основные компоненты: финансы, контроллинг, основные средства, материальные потоки, производство, сбыт, транспортировка, управление качеством, техническое обслуживание и ремонт оборудования, управление проектами, управление персоналом [1].

Автоматизация логистических процессов компании в системе SAP ERP обеспечивает взаимодействия стадий и участников процесса товародвижения, с целью доставки необходимых товаров в нужный пункт назначения в требуемое время с минимальными затратами. Важной составляющей частью организации логистического процесса предприятия является построение оптимальных транспортных потоков [2]. Основными задачи, решаемые при внедрении модуля LE-TR ("Транспортировка") системы SAP ERP в ОАО "Крымский содовый завод", были следующие: планирование транспортировок, с целью автоматического формирования плана потребности в подвижном составе, минимизация затрат связанных с некорректным планированием; учет и отражение в системе всех операций связанных с процессом транспортировки, с целью формирования пакета сопроводительных документов и отчетности; оптимизация времени обработки транспортных средств (ТС), с целью выполнения договорных обязательств, минимизации затрат, связанных с простоем ТС; расчет фрахтовых расходов, с целью формирования счетов и учета сумм затрат; создание и ведение справочников основных данных, с целью уменьшения количества ошибок, сокращения времени обработки транспортировки. Транспортное средство в системе SAP ERP представлено в виде настраиваемого объекта, по которому несутся затраты. С целью минимизации транспортных затрат на ОАО "Крымский содовый завод" реализовано планирование необходимого количества ТС на основании агрегированной информации полученной из месячных заказов клиентов. Время, необходимое на обработку ТС, представляется как совокупность времен, необходимых на его обработку в каждом подразделении: участок регистрации ТС, склады приема сырья и отгрузки продукции, участки подготовки ТС к отпуску с территории предприятия и таможенного оформления. Процесс транспортировки моделируется, начиная с момента поступления ТС с сырьем на территорию предприятия, и заканчивается отпуском ТС с готовой продукцией, без разрыва на две части (закупка и сбыт). Данный способ представления процесса транспортировки отличается от стандартного решения SAP LE-TR и позволяет рассматривать процесс в целом, осуществляя оптимизацию, максимально сокращающую затраты за простой и сверхнормативное время обработки ТС.

Список литературы

1. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. М.:ООО "Вершина", 2004. – 272 с.
2. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы). / Под редакцией Л.Б. Миротина. – М.: "Экзамен", 2003. – 448 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Метелица А.А.
НТУУ "КПИ"

Использование генетических алгоритмов для генерации "сильных" ключей для блочных перестановочных шифров

В задачах шифрования методом блочных перестановок возможна ситуация, когда в полученном шифр-тексте содержатся фрагменты осмысленного текста, что облегчает задачу криптоанализа. Целью данной работы было использовать генетический алгоритм для автоматической генерации качественных перестановок (сильных ключей). Исходные данные – текст, для шифрования которого требуется подобрать сильный ключ. Для каждой особи вычислялись частоты биграмм в тексте, полученном в результате шифрования исходного открытого текста с помощью данной особи. Результатом работы программы являлась наиболее приспособленная особь, сгенерированная алгоритмом – "сильный" ключ для кодирования.

Рассматривалась блочная схема шифрования, где секретным ключом является перестановка длины n. Открытый текст разбивается на блоки некоторой фиксированной длины. Далее к каждому блоку применяется ключ-перестановка, которая "перемешивает" буквы в блоке. Таким образом, зашифрованный текст представляет собой последовательность зашифрованных блоков.

Сильным ключом называется такая перестановка, при использовании которой в зашифрованном тексте не остается осмысленных "читабельных" фрагментов. Качество сгенерированного ключа оценивалось, основываясь на свойстве статистической устойчивости биграмм в произвольном осмысленном тексте: если в шифр-тексте, полученном с помощью данного ключа, частоты встречаемости биграмм далеки от среднестатистических частот биграмм в осмысленных текстах, то ключ сильный. Очевидно, что сильный ключ для шифрования одного текста может быть совершенно неподходящим для шифровки другого.

В данной работе сделана попытка разработать алгоритм автоматической генерации сильных ключей, не требующей вмешательства человека.

При таком подходе качество ключа для заданного открытого текста удается выразить числом, и возникает задача комбинаторной оптимизации функционала, заданного на пространстве всех перестановок длины n. Для решения этой задачи используем генетические алгоритмы. В начале работы ГА моделируется процесс создания начальной популяции. Приспособленность каждой особи можно вычислить по определенным правилам. Далее моделируется процесс естественного отбора и скрещивания, в ходе которого постепенно формируется популяция особей, имеющих высокую степень приспособленности.

Таким образом, на вход разработанному алгоритму подается осмысленный текст, а на выходе получается особь, имеющая максимальную приспособленность среди всех особей. В результате мы получаем сильный ключ и зашифрованный с его помощью текст.

Список литературы

1. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: Издательство "Триумф", 2002. – 816 с.
2. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие. – М.: Издательство "Гелиос АРВ", 2001. – 480 с.
3. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Генетические алгоритмы. – М.: Физматлит, 2006. – 320с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Милокум Я.В.
Национальный авиационный университет

Метод конфликтного управления системой распределенной активной защиты от компьютерных угроз

Основой традиционных систем обнаружения вторжений являются методы детерминированного анализа сигнатур и/или анализа протоколов. Такая система защиты находится в режиме пассивного ожидания новых угроз. После выявления этих угроз модернизируются базы данных сигнатур (протоколов) для принятия адекватных мер защиты. Из-за неограниченного роста объема этих баз данных все большая часть вычислительных ресурсов уходит на нужды защиты. Таким образом, эффективность детерминированных систем обнаружения вторжений с течением времени постоянно снижается.

Очевидным выходом из сложившейся ситуации является переход к статистическим методам анализа угроз и статистическому синтезу систем защиты.

В качестве статистических моделей угроз используют те или иные признаки отклонений в работе оборудования, аномалий сетевого трафика, всплесков активности отдельных сетевых узлов и прочих аномальных явлений. Так же строят и модели нормального функционирования компьютера и сети, в состав которой он входит.

Задача обнаружения вторжений решается как задача проверки простой гипотезы (нормальная работа при отсутствии злонамеренных действий) против сложной альтернативы (наличие одного или нескольких признаков вторжения). При решении только задачи обнаружения вторжений сложная альтернатива сводится к простой. Для принятия решения о наличии вторжения предлагается использовать метод усеченного последовательного анализа.

Задачу обнаружения и предотвращения вторжений невозможно решить путем пассивного следования за действиями разумного партнера (противника). В системе защиты, основанной на теории конфликта, предполагаются активные действия по отражению атаки.

В случае распределенной атаки задача защиты усложняется. Атака происходит уже не из одной точки, а сразу из нескольких, что приводит к резкому возрастанию нагрузки на каналы передачи, сетевые узлы и к выведению атакуемого узла из строя из-за перегрузки интенсивным потоком заявок. Из-за многомерности пространства априорных данных значительно усложняется задача обнаружения вторжений и выработки оптимальных решений.

В ситуации распределенной атаки совершенно логичным ответом является распределенная система защиты - привлечение к решению задачи совместной защиты лояльных партнеров. Однако такие решения в литературе нам не встречались, поэтому необходимо детально проанализировать методы рационального выбора структуры и параметров распределенной системы защиты, в частности, методов управления ею.

Адекватность мер активной защиты по отношению к атакующим действиям противника в наибольшей мере гарантируется при централизованном управлении распределенной системой защиты. При этом управление ответными информационными потоками с отдельных узлов является децентрализованным, т.е. система управления активной системой защиты должна иметь иерархическую структуру с комбинированным управлением.

Список литературы

1. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники, книга вторая. М.: Сов. радио, 1968, 504 с.
2. Вальд А. Последовательный анализ. М.: Физматгиз, 1960, 329 с.
3. Лукацкий А.В. Право на контратаку. // “PCWeek/RE”. – Публикация от 08-04-2003.
4. Лукацкий А. В. Мир атак многообразен // Сетевой, №1, 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Міронова О.В., Акулініна О.А., Хоменко О.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінювання кредитоспроможності фізичних осіб за допомогою дерев рішень

Анотація. Пропонується використання математичного апарату дерев рішень для побудови скорингових моделей оцінювання кредитоспроможності фізичних осіб.

Вступ. На протязі останніх років швидкими темпами розвивається кредитування фізичних осіб. При цьому збільшується кількість дефолтів (неповернення кредитів). За деякими продуктами (наприклад, споживчими кредитами на купівлю товарів) об'єми втрат складають близько 15%.

Постановка задачі. Для зменшення дефолтів банкам необхідно розробляти власні скорингові моделі для оцінювання кредитоспроможності клієнтів, що звертаються за споживчими кредитами [1].

Розв'язання задачі. Серед існуючих методів класифікації, кластеризації та прогнозування одну з перспективних позицій займають методи дерев рішень [1]. Це досягається завдяки зручності аналізу клієнтської бази та побудови відповідних скорингових моделей на їх основі.

Дерева рішень. У найбільш простому виді дерево рішень – це спосіб подання правил в ієрархічній, послідовній структурі. Основа такої структури – відповіді *"Так"* або *"Ні"* на ряд запитань. Типовий алгоритм побудови топології (структури) дерев рішень складається з двох етапів: "побудова" або "створення" дерева (tree building) та "скорочення" дерева (tree pruning). До найбільш розповсюджених відносяться методи CHAID, CART та QUEST.

В табл. 1 наведені результати використання дерев рішень, побудованих за базою даних клієнтів одного з українських комерційних банків. Всього у базі 3347 записів про клієнтів, з яких для визначення якості прогнозування було використано 100 записів. Побудовані різними методами дерева рішень представляють собою скорингові моделі, кожна з яких призначена дати відповідь на запитання: *"Чи видавати кредит?"*.

Табл. 1. Похибки різних методів дерев рішень

Назва методу	Похибка			Точність моделі	Процент похибок при класифікації
	1-го роду	2-го роду	Загальна		
CHAID	76	275	351	0.895	8%
CART	68	299	367	0.891	15%
QUEST	47	546	593	0.823	10%

Висновки. Застосування дерев рішень для побудови скорінгових моделей дозволяє ефективно відсікати майбутніх неплатників по кредиту.

Література

1. Бидюк П. И., Матрос Е. А. Модели оценки рисков кредитования физических лиц // Кибернетика и вычислительная техника. – К.: Академпериодика, 2007. – 153. – С. 87–95.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Митус К.Н.
Севастопольский национальный технический университет

Прогрессивная информационная технология SaaS, перспективы развития рынка SaaS

В условиях мирового финансового кризиса вопрос "выживания" предприятий становится особенно актуальным. Чтобы "выжить", предприятию необходимо обладать конкурентными преимуществами. Получить их можно, например, используя прогрессивные информационные технологии, которые позволят не только эффективно организовать работу, но и значительно сократить операционные расходы. Примером такой информационной технологии может служить SaaS.

SaaS (Software as a service) – программное обеспечение как услуга – это модель предложения программного обеспечения потребителю, при которой поставщик разрабатывает веб-приложение, размещает его и управляет им (самостоятельно либо через третьих лиц) с целью и возможностью использования заказчиками через Интернет. Заказчики платят не за владение программным обеспечением как таковым, а за его использование. Продукты SaaS не продаются, а сдаются в аренду. А именно, происходит подписка на определённые виды услуг. При этом программы остаются не только в собственности поставщика, но и работают на его технических средствах (серверах). Заказчик взаимодействуют с программами и соответствующими базами данных через Интернет. Другими словами, объектом поставки является не само программное изделие, а услуги (функции), этим изделием предоставляемые. Также поставщик обеспечивает техническое обслуживание на постоянной основе в режиме 7×24.

Преимущества SaaS можно условно разделить на две группы: технические и экономические. К техническим преимуществам относятся: быстрые сроки внедрения, надёжность и ответственность провайдера, гибкость, мобильность, глобальная доступность и т.д. Экономические преимущества – это: низкая стоимость, высокая рентабельность инвестиций (ROI), относительно невысокая стоимость владения (TCO), быстрая окупаемость и др.

Данные последних отчетов международных консалтинговых компаний свидетельствуют о росте интереса к SaaS-решениям со стороны предприятий различных сфер бизнеса. Например, McKinsey & Company опубликовала список самых важных тенденций в ИТ-индустрии, влияющих на бизнес сегодня [1]. Список возглавляют технологии SaaS и SOA (Service-Oriented Architecture).

Консалтинговая компания THINKstrategies провела исследование, в результате которого выяснилось, что в 2007 году 32% американских компаний пользовались услугой SaaS, в 2008 году их количество выросло до 63% [2]. Следовательно, рынок SaaS растет и будет расти в ближайшем будущем.

Рынок SaaS в Украине пока не развит. Однако, уже можно говорить о больших перспективах этого вида услуг в особенности для малого и среднего бизнеса.

Список литературы

1. Enterprise software customer survey 2008 [электронный ресурс]. – электрон. текстовые данные (919 KBytes). – режим доступа http://www.mckinsey.com/
2. CIO's Guide to Software as a service: A Primer for Understanding and Maximizing the Value of SaaS Solutions [электронный ресурс]. – электрон. текстовые данные (562 KBytes). – режим доступа http://www.thinkstrategies.com/

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Михайленко О.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Дослідження методів криптографічного захисту інформації при передачі даних протоколом FTP

Сьогодні найбільш актуальна для Internet тема – проблема захисту інформації. Мережа стрімко розвивається в глобальних масштабах, і все більше поширення одержують системи внутрішніх мереж (intranet, інтрамережі). Поява на ринку нової величезної ніші послужило стимулом як для користувачів, так і для постачальників мережних послуг до пошуку шляхів підвищення безпеки передачі інформації через Internet.

Однак користувачі й постачальники послуг Internet скоріше зацікавлені в дотриманні загальної безпеки, а точніше, конфіденційності інформації відправника й одержувача, а сервісним службам і користувачам необхідна абсолютна впевненість у тім, що на іншому кінці каналу зв'язку саме той, хто їм потрібний.

Метою автора являється дослідження криптографічних протоколів для безпечного обміну даними в мережі Internet, і зокрема під час використання протоколу передачі файлів (FTP). Виявити ті, що в найбільш повній мірі задовольняють потребам користувачів та визначити на основі отриманих даних, як можна покращити вже існуючі протоколи, щоб вони повністю відповідали політиці безпеки:

- неможливість оминути захисні засоби;
- посилення самої слабкої ланки;
- неможливість переходу в небезпечний стан;
- мінімізація привілеїв;
- поділ обов'язків;
- розмаїтість захисних засобів;
- простота й керованість інформаційної системи;
- забезпечення загальної підтримки мір безпеки.

Вибір оптимальних методів захисту для кожного конкретного протоколу виконується за допомогою аналізу основних криптографічних алгоритмів, які використовуються в цих протоколах.

Література

1. Дуглас Камер, Дэвид Л. Стивенс Сети TCP/IP, Том 3. Разработка приложений типа клиент/сервер для Linux/POSIX – Вильямс, 2002. – 592с. ISBN 5-8459-0296-7
2. Паркер Т., Сиян К. TCP/IP для профессионалов – 3-е изд., 2004. – 859с.
3. Стояновский А. Учебник FTP, 1997.
4. Вильям Столлингс Криптография и защита сетей: принципы и практика – Вильямс, 2001. – 672с. ISBN 5-8459-0185-5

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Михайленко О.Н., Габрук А.Г.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Автоматизация бизнес-процессов на примере работы кондитерской фабрики

В условиях конкуренции между предприятиями идет постоянная борьба: за сегменты потребительского рынка, скорейший вывод на рынок новых и более привлекательных товаров, получение большей прибыли, развитие и внедрение новых технологий для более успешного и эффективного функционирования. В этом главную роль играют информационные технологии и автоматизация бизнес-процессов. Поскольку автоматизация позволяет не только удовлетворять требованиям рынка относительно вопросов управляемости бизнеса, но также – повысить эффективность предприятия за счет более строгой и четкой организации работы.

В работе предложена информационная система для повышения качества работы кондитерской фабрики. В ней помимо стандартной автоматизации операций были внесены изменения, улучшающие процессы деятельности предприятия, ограничения вмешательства человеческого фактора путем автоматизированного контроля расходов на выполнение заказа, учета долгов контрагентов, изменения цен на товары и продукцию.

Система была разработана таким образом, чтобы обеспечить максимальную функциональную независимость между отделами реализации и производства, введением функции склада, что в свою очередь позволило рационально распределять закупленные ресурсы для изготовления продукции, избегая ее залеживанию или нехватки, избытка или дефицита. Для отдела производства была предложена методология почасового распределения рабочего дня сотрудников в зависимости от их специализации, разряда и выполняемых работ, что позволяет осуществлять эффективный контроль над процессом производства. Система разрабатывалась с учетом возможности гибкого внесения коррективов, что дает возможность дальнейшего ее улучшения без искажения или порчи общей структуры. Данная разработка предоставляет получение более рациональных вариантов решения задач управления за счет использования математических методов и интеллектуальных систем, уменьшает объемы рутинной работы за счет ее автоматизации.

Предложенная информационная система может быть использована как в связке со специально для нее разработанной клиентской частью, в которой реализованы все вышеперечисленные функции, так и интегрирована в любую из существующих ERP-систем с помощью языка SQL запросов и программного интерфейса доступа к базам данных, что позволит использовать интегрированную систему вместо специализированных и моделировать бизнес-процессы на предприятии.

Список литературы

1. Томас Коннолли, Каролин Бегг .Базы данных. – М.:Вильямс,2003. – 1500с.
2. Р.Дж.Мюллер.Базы данных и UML. – М.:Лори,2002. – 415с.
3. Дж.Мартин.Организация БД в вычислительных системах.;изд.2е. – М.:Мир,1980. – 664с.
4. Лешек А. Мацяшек. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. – М.:Вильямс,2005. – 432с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Морской А.В.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Механизмы обеспечения качества обслуживания в мультисервисных сетях передачи данных

Современные сетевые приложения накладывают жёсткие требования к сетям передачи информации. В частности, стоит задача интеграции передачи голосовых, видео и других данных в едином потоке. Для обеспечения качественной передачи разнородного трафика необходимо гарантировать выполнение параметров качества обслуживания в мультисервисных гетерогенных сетях передачи данных.

Анализ существующих подходов и механизмов к обеспечению качества обслуживания при передаче разнородного трафика позволяет провести их классификацию в соответствии с уровнями модели взаимодействия открытых систем (модель OSI).

При этом можно выделить механизмы канального уровня (классы сервиса и реализующие их протоколы в технологии ATM (асинхронный режим передачи); механизмы резервирования средней пропускной способности и объёма пульсаций передаваемых данных в технологии ретрансляции кадров Frame Relay; обеспечение высокой пропускной способности и поддержка протоколов приоритезации и разбиения на виртуальные сети 802.1p, 802.1q в технологии Ethernet (стандарт 802.3 и его версии), что позволяет говорить о обеспечении некоторого класса сервиса (CoS)) и механизмы сетевого уровня (установление значений приоритетов и битов качества обслуживания в поле "тип сервиса" (ToS) IP-пакета и обработка этого поля протоколами маршрутизации, организация приоритетных очередей в маршрутизаторах, реализация дифференцированного обслуживания путем установки кода дифференциальной услуги (DSCP) в поле "тип" сервиса" заголовка IP-пакета; реализация интегрированного обслуживания с помощью протокола резервирования ресурсов RSVP; реализация механизмов предотвращения перегрузок). Отдельно можно выделить технологию мультипротокольной коммутации меток MPLS, которая имеет средства по обеспечению качества обслуживания, работающие на канальном и на сетевом уровне [3]. Ограничения каждого отдельно взятого подхода не позволяют обеспечить необходимый уровень качества предоставления услуги передачи мультисервисного трафика.

На основании проведенного анализа выработаны рекомендации к выбору механизмов и их параметров для типовых видов трафика в мультисервисных гетерогенных сетях. Можно сделать вывод о целесообразности применения комбинации механизмов обеспечения качества обслуживания, реализованных в разнородных технологиях передачи данных с целью обеспечения эффективной передачи информации.

Список литературы

1. Вегешна, Шринивас. Качество обслуживания в сетях IP. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильяме", 2003. – с 202–211.
2. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 1999. – 704 с.
3. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. MPLS. Технология и протоколы – СПб.: БХВ, 2005. – 384 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Морской А.В.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Преимущества использования технологии MPLS в мультисервисных сетях передачи данных

Современный этап развития телекоммуникационных и информационных технологий характеризуется конвергенцией различных телекоммуникационных сетей, сетей передачи данных и IP-сетей в единую транспортную информационную сеть, осуществляющую интегрированную передачу голосовых, видео и других данных. Каждый из указанных видов трафика накладывает свои требования к характеристикам передачи, причем, часто эти требования носят взаимоисключающий характер.

Устоявшиеся механизмы обеспечения качества обслуживания имеют весомые недостатки. Например, технология ретрансляции кадров Frame Relay позволяет резервировать среднюю пропускную способность и объём пульсаций передаваемых данных, но не позволяет контролировать потери пакетов в сети и задержки. Технология ATM (асинхронный режим передачи), хотя и обеспечивает наиболее полную поддержку параметров качества обслуживания, но достигает этого только в технологически однородных сетях. Имеющиеся механизмы, реализованные в протоколах сетевого уровня IP сетей, практически не применяются. Это связано, в первую очередь, с тем, что внедрение и реализация указанного механизма качества обслуживания усложняет механизм сетевого обмена и сильно увеличивает нагрузку на магистральные маршрутизаторы IP сетей.

Наиболее перспективной технологией, позволяющей эффективно решать задачи обеспечения качества обслуживания в гетерогенных мультисервисных сетях, является технология мультипротокольной коммутации меток MPLS. Проведенные исследования показывают, что технология MPLS обладает следующим рядом преимуществ:

- объединяет подходы к обеспечению дифференцированных и интегрированных услуг и реализует основные преимущества этих подходов;
- реализует внутридоменную сигнализацию о доступности ресурсов и маршрутизацию на основе ограничений;
- эффективно управляет дуплексными потоками данных;
- реализует "прозрачное" туннелирование трафика;
- позволяет реализовать учет потребления услуг;
- позволяет вести учёт выполнения соглашений о качестве обслуживания.

На основе проведенного анализа, можно сделать вывод о необходимости внедрения технологии MPLS в условиях передачи разнородного трафика в мультисервисных гетерогенных сетях .

Список литературы

1. Яновский Г.Г. Качество обслуживания в сетях IP // Журнал "Вестник связи". – 2008. – №1.
2. Иванов П. QoS в глобальном измерении // Журнал "Открытые системы". – 2003. – №7.
3. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей.Энциклопедия. – СПб.: Питер, 1999. – 704 с.
4. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. MPLS. Технология и протоколы – СПб.: БХВ, 2005. – 384 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мусинова М.С.
НТУУ "КПИ" ИТС

Оценка эффективности использования ресурсов в системе связи стандарта GSM

Система связи стандарта GSM, которая находит широкое применение и посей день, имеет открытую среду распространения, которая является общей для всего разнообразия систем связи и радиослужб, что наносит явные ограничения на область используемых частот. Так же не менее важным ресурсом является энергетический, неправильный расчет которого может привести к большим экономичным и техническим затратам. Во избежание не рационального использования этих дорогостоящих ресурсов представляется логичным провести оценку эффективности их использования при передаче данных в системе связи стандарта GSM .

В общем случае эффективность любой системы определяется количеством и качеством выдаваемой продукции. В системе передачи информации такой продукцией является передаваемая информация. Количество ее определяется средней скоростью передачи, а качество – величиной ошибки.

В докладе рассмотрены основные характеристики стандарта GSM, способ передачи данных и методы модуляции. Поскольку оценку любой сети связи можно проводить исходя из разных соображений, поэтому в работе представлена единая система и параметры оценки стандарта GSM.

Применения в стандарте GSM многопозиционных сигналов обусловлено повышением энергетической эффективности системы передачи сообщений, т.е. снижение величины энергии, затрачиваемой на передачу одного бита информации при заданной достоверности передачи и при сохранении неизменной скорости передачи информации (бит/сек). При этом в общем случае снижается частотная эффективность, т.к. увеличивается полоса занимаемых частот.

Рассмотрены информационная эффективность системы, показатель, характеризующий использование канала по мощности (энергетическая эффективность), показатель, характеризующий использование канала по полосе частот (частотная эффективность). Дана количественная оценка выбранных показателей. Так как оценка стандарта GSM в большей мере проводилась с точки зрения передачи данных, то имеет место детальное описание реализации такой услуги.

Иногда более важным является повышение скорости передачи информации при сохранении неизменной полосы занимаемых частот, т.е. повышение частотной эффективности. При этом, к сожалению, обычно снижается энергетическая эффективность.

Список литературы

1. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации. А.Г. Зюко.
2. GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation Gunnar Heine.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мухин В.Е.
НТУУ "КПИ"

Система адаптивного управления безопасностью при неопределенных информационных воздействиях

Непрерывность процесса разработки новых методов и средств реализации информационных воздействий на компьютерные системы (КС) обуславливает необходимость использования новых подходов к обеспечению защиты информации, позволяющих обнаруживать и предотвращать воздействия неизвестных ранее типов [1]. Таким образом, весьма актуальной является разработка системы адаптивного управления безопасностью компьютерных систем, способной при обнаружении неизвестных информационных воздействий соответственно варьировать параметрами средств защиты информации.

Предлагаемая система адаптивного управления безопасностью включает в себя взаимосвязанные блок управления безопасностью и комплекс обнаружения информационных воздействий, который состоит из блока анализа параметров безопасности компьютерной системы; блока анализа информационных воздействий; блока настройки и адаптации параметров безопасности КС.

Блок управления безопасностью реализует штатное управление системой информационной безопасности в режиме реального времени на основе выходного сигнала $w_{\text{неизв}}(t)$ блока настройки и адаптации параметров безопасности, а также реагирует на обнаруженные информационные воздействия. Множество контролируемых параметров безопасности компьютерной системы $z_{\text{неизв}}(t)$, на основании которых принимается решение о наличии информационных воздействий, в том числе, неопределенных, представляется совокупностью параметров четырех уровней: *пользовательского*; *системного*; *сетевого*; *уровня процессов*.

На *пользовательском уровне* выполняется мониторинг времени и продолжительности сессий пользователя, доступа к объектам (файлам, директориям и т.д.), используемых приложений. При этом сбор сведений о состоянии контролируемых параметров осуществляется на основе анализа записей журнала аудита. Также на этом уровне контролируются: процедура входа/выхода пользователя; использование привилегий; запускаемые от имени пользователя процессы. На *системном уровне* осуществляется контроль использования системных ресурсов: общее использование процессорного времени; использование физической памяти; использование виртуальной памяти; использование памяти ядра операционной системы; сведения о сетевых соединениях. На *сетевом уровне* производится анализ сетевых пакетов с целью извлечения заголовков пакетов, соответствующих протоколам данной КС и выполняется мониторинг количества соединений и их параметров. На *уровне процессов* выполняется ведение списка запущенных процессов.

Перечень контролируемых параметров каждого уровня может уточняться с учетом архитектуры компьютерной системы, используемого аппаратного и программного обеспечения, а также требований к комплексу обнаружения информационных воздействий.

Список литературы

1. D. Dasgupta, F. Gonzalez. An Intelligent Decision Support System for Intrusion Detection and Response. //International Workshop "Mathematical Methods, Models and Architectures for Computer Networks Security" (MMM-ACNS 2001). – St. Petersburg, 2001.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Муцаковская Е.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Имитационное моделирование бизнес-процессов в фармацевтике

Анализ обеспеченности современного кадрового рынка специалистами в области управления предприятием в целом и различными его подразделениями, выявляет всю остроту проблемы несоответствия подготовки выпускников ВУЗов требованиям рынка. Во-первых, это разрыв между абстрактным характером учебной активности и реальным предметом будущей профессиональной деятельности. Во-вторых, для студента всегда сложен переход от процессов пассивного восприятия и запоминания к активному практическому мышлению и самостоятельному принятию решений. В-третьих, важным препятствием на пути становления полноценного специалиста всегда является адаптация к командному стилю работы. Поэтому возникает потребность в технологии, которая обеспечивает использование теоретических знаний в ситуации близкой к практической. Такие возможности дают комплексы имитационного моделирования бизнес-процессов. Системы этого класса в настоящее время называют бизнес-симуляциями.

Важно отметить, что, выйдя из академической среды, имитационное моделирование тут же стало объектом коммерческого интереса. Для этого есть объективные причины. Постоянное самосовершенствование является необходимым условием индивидуального успеха менеджера и фирмы в целом, а потому на базе рассматриваемой технологии выросло множество специализированных тренингов.

В отличие от традиционных лекций и практических занятий, где изучаются и закрепляются заранее оговоренные навыки, бизнес-симуляции способствуют самостоятельному поиску решений, заставляют думать, развивают интуицию. Таким образом, через игровой опыт управления менеджер учится видеть картину деятельности компании целиком и может оценить варианты ее дальнейшего развития на несколько шагов вперед.

В настоящее время все системы, построенные на основе адекватных бизнес-моделей, являются коммерческими. Заложенные в них принципы можно условно поделить на следующие категории: отраслевые, поведенческие и смешанные. В первой разновидности моделей точно воссоздается специфика работы отдельной отрасли (например, DOOR International). Во второй акцент поставлен на отработку поведенческих навыков в конкретных ситуациях (например, Capsim Management Simulations, Inc.). Третий принцип предусматривает разработку максимально общей модели фирмы на глобальных рынках с возможностями симуляции самых различных ситуаций (например, Global Management Challenge). Во всех трех случаях управление компанией предусматривает сотрудничество менеджеров разных направлений и принятие слаженных командных решений.

В свете вышеизложенного представляется актуальным построение некоммерческой узкоспециализированной модели рынка, отличительной чертой которой станет не только командно-игровой обучающий момент, но и возможность использования реальных данных для имитационного моделирования. Кроме того, для расширения круга потенциальных пользователей системы целесообразно реализовать средства графического и математического анализа предшествующей истории и возможностей визуально-ситуационного планирования.

В докладе рассматриваются концепции построения системы имитационного моделирования бизнес-процессов в фармацевтике.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Нарыжный В.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Хранение аудиоинформации с помощью базы данных

Любое предприятие в современном информационном мире сталкивается с проблемами защиты информации от несанкционированного доступа к своим материальным и виртуальным ресурсам. Для решения этих проблем используются различные системы авторизации. Одним из самых простых примеров авторизации для материального ресурса можно считать ключ с замком, а для виртуального – пароля доступа. Основным недостатком таких систем является то, что элемент, на основе которого производится доступ, может быть добровольно или насильственно передан другому лицу. Поэтому в наше время всё больше используются более надежные системы на основе антропометрических или биометрических характеристик человека.

Системы голосовой авторизации являются одними из наиболее надежных систем биометрической авторизации. Одним из наибольших преимуществ таких систем является в том, что в отличии от других постоянных признаков человека (отпечаток пальца, рисунок радужной оболочки глаза), речь имеет эмоциональный оттенок и человек может управлять своим голосом. Поэтому если человек произносит контрольную фразу под "давлением", то система сможет распознать этот факт.

Предлагается рассмотреть особенности хранения аудиоинформации с помощью базы данных на основе системы голосовой авторизации личности. Она построена на технологии клиент-сервер и включает в себя сервер, отвечающий за прием аудиофайлов, авторизацию личности и работу с базой данных, и клиентов, которые работают как точки авторизации, отвечают за передачу аудиофайлов на сервер и получение результатов авторизации. Для этого предлагается использовать базу данных Microsoft SQL Server для хранения ссылок на аудиофайлы, которые будут находится в хранилище данных. Сервер-приложение, сервер базы данных и хранилище данных могут быть размещены на разных компьютерах, что в таком случае позволяет увеличить скорость и надежность системы. Такая организация имеет несомненные преимущества перед хранением аудиоданных непосредственно в базе данных: меньший объем базы данных, гораздо более высокое быстродействие системы. Единственным минусом такой структуры является необходимость защиты хранилища данных от постороннего доступа.

Одним из ключевых показателей системы авторизации является надежность системы и данные о всех попытках действиях системы. Так как абсолютно надежных систем не существует, то по этой причине система хранит файлы успешных и безуспешных попыток авторизации, что в случае необходимости позволит проверить авторизацию человеку. Это повышает требования к хранилищу данных, но также позволяет улучшить надежность системы.

Системы голосовой авторизации личности и голосового управления становятся все более популярными и востребованными на рынке. Высокая надежность и возможность распознавания эмоциональных признаков выделяют такие системы среди конкурентов, а возможность интеграции и использования с телефонной связью делает их уникальными.

Список литературы

1. ДСТУ 3329-96 Інформаційні технології. Система стандартів з баз даних. Концепція та термінологія для концептуальної схеми й інформаційної бази.
2. Ted Painter, Andreas Spanias, "A Review of Algorithms for Perceptual Coding of Digital Audio Signals" (1997).

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Німченко О.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Захист компакт-дисків від копіювання

З приходом Windows настала епоха великих об'ємів інформації. Компакт-диски завдяки своїй місткості і надійності стали стандартним носієм даних, з допомогою якого програми розповсюджуються від розробників до споживачів.

Однак, до моменту розповсюдження побутових записувальних пристроїв, питання про CD-піратство і захист інтелектуальної власності не стояло так гостро, як зараз. Поява цих пристроїв дала змогу тиражувати диски звичайним користувачам, котрі не мають дорогого спеціалізованого обладнання, однак мають стандартне програмне забезпечення. Поширені копіювальники захищених компакт-дисків, такі як Alcohol 120%, CloneCD і BlindWrite легко справляються з розповсюдженими методами захисту, і тому можуть копіювати такі диски в автоматичному режимі. Створивши віртуальний образ оригіналу, користувач може використовувати його як на своєму комп'ютері, так і розтиражувати, записавши на пусті CD.

В наш час на ринку представлено більше півсотні різних методик захисту, однак всі вони використовують одні й ті ж принципи: використання нестандартної розмітки, запровадження ключових міток, прив'язка до поверхні, "слабкі" сектори.

Використання нестандартної розмітки вводить спотворення в стандартний формат диску, тим самим заважаючи копіювальникам прочитати його, при цьому, на рівні операційної системи, дані читатимуться добре. В більшості випадків даний метод захищає диск від копіювання розповсюдженими програмами, однак, він може бути скопійований з допомогою спеціальних хакерських інструментів. Ключові мітки використовують службові області диску для розпізнавання оригіналу чи піратської копії. Метод прив'язки до поверхні використовує фізичну структуру диска для визначення, чи є диск оригінальним, при цьому може використовуватись умисне ушкодження певних ділянок його поверхні. Метод захисту на "слабких" секторах використовує той факт, що не кожна бінарна послідовність може бути прочитана з диску, а також механізм корегуючих кодів EDC та ECC.

Аналіз ринку існуючих систем захисту, а також успішності їх використання, очевидним чином свідчать, що жодна система не може давати стовідсоткової гарантії від злому, адже інтелектуальний потенціал піратів нічим не поступається потенціалу тих, хто захисти створює. Успішність системи визначається виключно часом, потрібним для її злому, і чим цей час більший, тим краще. Дослідження залежності рівня доходів компанії-розробника програмного забезпечення від ступеню захисту продукту це доводить.

Проведено аналіз наявних методів захисту і їх особливостей. Такі методи як зміна довжини файлів, спотворення TOC і некоректна нумерація треків були реалізовані власноруч з допомогою стандартного обладнання і програмного забезпечення. В результаті були отримані порівняння методів за трудомісткістю реалізації і злому, а також реально працюючі захисти, котрі можна реалізувати в домашніх умовах. Також надано рекомендації щодо використання певних типів захисту. Так, спотворення формату доцільно використовувати для не критичних даних, оскільки існує проблема читання таких дисків деякими пристроями, тоді як "слабкі" сектори можуть бути використані для будь-яких даних, зокрема мультимедійних. Цей захист є найбільш елегантним і перспективним, оскільки може розповсюджуватись на сучасні диски DVD.

Література

1. Касперски К. Техника защиты компакт-дисков от копирования. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 464 с.: ил. ISBN 5-94157-412-6
2. Новичков А., Сардарян Р. "Анализ рынка средств защиты от копирования и взлома программных средств", журнал "PC Week" #6/2004.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ночевнов Д.П.
Черкасский государственный технологический университет

Инфраструктура модульного тестирования приложений AJAX

Клиентские программы в современных Web-приложениях всё чаще переходят на обмен данными с серверной частью через AJAX – новый подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в асинхронном обмене данными браузера с веб-сервером посредством специальной клиентской библиотеки XMLHttpRequest. Модульное тестирование программ регламентируется стандартом [3] и включает в себя планирование и получение множества тестов, и проверку модулей программ на их соответствие требованиям. Дальнейшее развитие модульное тестирование получило в методике экстремального программирования, названной "Test-driven development" [1].

В представленной работе проанализированы особенности тестирования AJAX-приложений. Установлено, что асинхронный характер обмена данными с сервером значительно усложняет задачу тестирования приложений Ajax и делает несостоятельными множество инструментов и сред тестирования Javascript, таких как JSUnit, QUnit и т.п., которые изначально не были предназначены для тестирования асинхронных Web-приложений [2]. Поэтому возникла необходимость разработки специального средства тестирования асинхронно выполняемых модулей приложений AJAX.

Как показывает практика использования существующих подходов к тестированию AJAX-программ [2, 4], запуск тестов на стороне клиента с задержкой на время выполнения тестируемых модулей с помощью функции setTimeout() является наиболее приемлемым для модульного тестирования AJAX.

Автором предложена модель асинхронного модульного тестирования:

$$\text{AsynUnitTesting} = \langle \text{Suites}, \text{Cases}, \text{Scenario}, \text{Results} \rangle, \tag{1}$$

где Suites – множество тестовых наборов $\text{Suites} = \{\text{suite}_i\}_{i=1}^{N_{\text{suite}}}$, $suite_j = \{\text{case}_i\}_{i=1}^{N_{\text{case}}^{(j)}}$,

Cases – множество тестовых случаев $\text{Cases} = \{\text{case}_i\}_{i=1}^{N_{\text{case}}}$,

Scenario – сценарий модульного тестирования,

Results – результаты асинхронного тестирования, обобщающие результаты проверок каждого тестового случая, входящего в сценарий тестирования Scenario.

В ходе исследования даны определения элементов данной модели и условия вычисления минимального значения задержки запуска асинхронной проверки результатов работы тестируемого модуля. Автором предложена инфраструктура модульного тестирования AJAX-приложений, в которой реализована разработанная модель (1). При этом средство тестирования использует расширения Firebug и Fireunit браузера Mozilla Firefox для оценки правильности работы Javascript и вывода результатов тестирования. В работе представлен пример использования разработанной инфраструктуры и определены направления дальнейших исследований.

Список литературы

1. Бек К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с.
2. Маккафри Джеймс. Тестовый прогон: автоматизация тестирования приложений AJAX. // MSDN Magazine, February, 2007.
3. IEEE Standard for Software Unit Testing: An American National Standard, ANSI/IEEE Std 1008-1987.
4. Meszaros, Gerard. XUnit test patterns: refactoring test code. – Pearson Education, Inc., 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Олексюк Б.О.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Построение информационной системы мониторинга сейсмологической активности Украины

В мае 1994г. в Иокогаме на Всемирной Конференции по уменьшению стихийных бедствий были разработаны и приняты к действию всеми странами унифицированные подходы, приоритеты и стратегия уменьшения стихийных бедствий, что стало одним из базовых целевых принципов устойчивого развития общества. Девиз стратегии: "Предупреждать катастрофы, ослаблять их последствия и быть готовыми к ним – экономически более выгодно, чем реагировать на них"... "Невозможно достичь устойчивого экономического роста и сбалансированного развития страны без осуществления необходимых мер по уменьшению потерь от стихийных бедствий".

Среди стихийных бедствий, приводящих к резкой дестабилизации экономики и человеческим жертвам, землетрясения занимают ведущее место. Ежегодно на Земле от катастрофических землетрясений гибнет в среднем около 30 тысяч человек. Экономический ущерб от сейсмических катастроф достигает сотни миллиардов долларов США или в отдельных случаях от 0,1 до 40% национального достояния страны (Пример: для Турции общий ущерб от землетрясения 17 августа 1999г. составил около 7%).

Проблема обеспечения сейсмической безопасности в Украине обсуждается в связи с изменением представлений о степени сейсмической опасности. По новым картам общего сейсмического районирования (ОСР-2004) около 20% всей территории Украины (почти 120000 км^2, около 10 млн. населения) отнесены к зоне с прогнозной интенсивностью 6-9 баллов по шкале MSK-84 [1]. В связи с этим рассматривается комплекс превентивных мероприятий.

Одним из способов уменьшения последствий землетрясений является система on-line мониторинга, сбора, обработки и хранения сейсмологических данных. Данный подход позволяет своевременно устанавливать и эффективно реагировать на сейсмологическую активность.

Описание принципов работы и возможностей проектируемой системы:

1. Получение данных в режиме On-line с сейсмологических станций со всей Украины (поддержка стандартных форматов и универсальность).
2. Первичная обработка данных (которая позволяет среагировать на сейсмологическую активность, если есть подозрение на опасность – предупреждение с помощью системы оповещения)
3. Запись данных на сервер (хранение и запись данных в каталог)
4. Полная обработка данных (обработка данных с участием эксперта)
5. Обмен данными с Глобальной Сейсмологической Сетью
6. Свободный доступ к данным из сети интернет (с помощью веб-интерфейса получение информации и данных о сейсмологической активности Украины)

Реализация предложенной системы позволит значительно повысить сейсмическую безопасность жизнеобеспечения государства и социально-экономическую защищенность проживания человека в любой месте на территории Украины. Эффективность такой работы будет существенно зависеть от степени участия государства, АР Крым, отдельных регионов и заинтересованных инвесторов в разработке практических мероприятий.

Список литературы

1. Государственные строительные нормы: "Строительство в сейсмических районах Украины", ДБН.В.1.1-12:2006 (вторая редакция). – Киев. – 2006. – 72с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Окуненко В.М., Кицюк П.М.
Буковинський університет, м. Чернівці

Моделювання перехідних режимів промислових агрегатів

Проблема проектування оптимальних систем управління з використанням сучасних комп'ютерних систем і технологій пов'язана з необхідністю використання адекватних математичних моделей статичних і перехідних режимів промислових об'єктів різних галузей виробництва. Для побудови математичних моделей статичних режимів об'єктів управління присвячена значна кількість методів і пакетів прикладних програм, і в цілому ці задачі вирішені [1, 2].

По вирішенню задач побудови математичних моделей перехідних режимів об'єктів управління, незважаючи на те, що є також ряд методів по вирішенню цих задач, проблема ідентифікації перехідних режимів об'єктів є більш актуальною. Це пов'язано з тим, що теоретичний аналіз характеристик перехідних режимів технологічних агрегатів настільки складний, а використання статистичних методів для побудови моделей також дають великі похибки. Тому більшість дослідників отримують їх на основі даних активного експерименту. Але необхідно щоб зміна вхідного параметра задовольняла двом вимогам: була б статично не зв'язана ні з одним з інших вхідних параметрів; величина зміни цього вхідного параметра була б якомога значною, що забезпечує визначити дійсну характеристику об'єкту. Також необхідно щоб виконувалися вимоги до точності виміру вхідного і вихідного параметрів, а активний експеримент виконувався за відомими процедурами.

Ідентифікація перехідних режимів об'єкта дослідження, насамперед пов'язана з вибором структури моделі (порядку диференціального рівняння) та з розрахунками коефіцієнтів диференціальних рівнянь (моделі об'єкта). Вирішення задач визначення структури моделі достатньо в повній мірі викладено в [3]. Для визначення коефіцієнтів диференціального рівняння до третього порядку найбільш ефективним і поширеним є метод площин [4]. Але для уточнення коефіцієнтів диференціального рівняння, другого і третього порядку яким описується перехідний процес об'єкта дослідження, є проблеми з уточненням їх значень і тому рекомендується використовувати відповідні графіки та після провести значний об'єм робіт по досягненню адекватних математичних моделей.

Запропонований модифікований метод ідентифікацій перехідних режимів об'єктів дає можливість автоматизувати процедури визначення коефіцієнтів при другій і третій похідної з досягненням максимальної точності опису цього об'єкту. Розроблені і рекомендуються виконання додаткових процедур по уточненню коефіцієнтів моделей, по підбору таких значень коефіцієнтів, які забезпечують задану точність моделі. Виконані роботи по перевірці ефективності запропонованого методу показали позитивні результати.

У роботі запропоновані методичні прийоми отримання коефіцієнтів диференціального рівняння до третього порядку, без використання графіків [4]. Ці методичні прийоми дозволяють в повному обсязі вирішувати задачу максимізації адекватності отриманих моделей з використанням комп'ютерних технологій.

Література

1. В.М. Томашевський, "Моделювання систем": Підручник. – Київ, Видавнича група BHV, 2005. – С.248–283.
2. В.М. Окуненко. Комп'ютерні технології ідентифікації виробничих агрегатів. Автоматизація виробничих процесів. Всеукраїнський науково-технічний журнал №1 (18) Київ 2004. с.14–17.
3. А.І.Жученко, М.З.Кваско, Н.А.Кубрак "Ідентифікація динамічниххарактеристик", Видавничий відділ КЛТКМ та М, Київ, 2000, с.42–56.
4. И.Н. Печорина "Расчет систем автоматического управления", научно-техническое издательство, Москва 1962. – с.5–18.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Остапюк І.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Заходи безпеки щодо функціонування інтернет-магазину

При створенні продуктів електронної комерції, які вимагають роботи з різноманітними фінансовими операціями, наприклад інтернет-магазинів, слід ретельно продумати заходи безпеки і усунути можливі джерела загроз та запобігти шахрайству.

Розглянемо основні заходи безпеки, які треба врахувати.

1. Захист конфіденційної інформації про клієнта. Якщо на сайті зберігається важлива інформація про клієнта, така як наприклад номер банківського рахунку, або клієнти мають змогу купувати товари в кредит, необхідно виключити можливість доступу сторонніх осіб до облікових записів. Для цього слід використовувати систему перевірки складності паролів і передбачити міри захисту від так званих SQL-ін'єкцій – основного джерела загроз. Адже на відміну від звичайних програм, веб-додатки працюють з базою данних через інші сервери, і через введення певних даних у поля вводу можна вивести з рівноваги систему.

Наприклад, якщо в таблиці клієнтів users є поле login, а для авторизації використовується поле login, не можна писати на серверній мові програмування php так:

```
mysql\_query(‘‘SELECT * FROM ‘users‘ WHERE ‘login‘=’’’.\$\_POST[’login’].‘‘’’);
```

тому що при введенні в поле login наступного рядка таблиця users видалиться:

```
login’; DROP TABLE ‘users‘; SELECT * FROM ‘users‘ WHERE login=’
```

2. Захист адміністративної частини сайту є важливим, адже адміністратор може змінити і знищити майже все. По-перше, тут слід замість повного видалення реалізувати можливість псевдовидалення, тобто з можливістю відновити інформацію. По-друге, треба мінімізувати ризик входу у цю частину сайту сторонніх осіб. Для цього треба перенести усі ризиковані операції у окремий розділ сайту, а також встановити дуже надійні паролі, а краще й імена входу. Найпростіший і водночас найефективніший метод – застосувати систему захисту серверу Apache. Це робиться за допомогою створення у кореневій теці адміністративної частини файлу налаштування сервера .htaacess

Захист сайту паролем	Захист за IP-адресою

`AuthName ‘‘Private zone’’`
`AuthType Basic`
`AuthUserFILE /<шлях до файлу паролів>/.htpassword`
	`deny from all`
	`allow from <ip-адреса>`

3. Іншим необхідним пунктом захисту є захист від програм-роботів. Ці програми можуть значно зашкодити роботі сайту, скажімо зареєструвати дуже багато користувачів, зробити дуже багато замовлень, що заповнить базу даних непотрібною інформацією і значно сповільнить роботу сату. Для запобігання цьому існує багато методів. Серед них: перевірка коду безпеки, підтвердження e-mail адрес, а також, найголовніша – перевірка сторінок, з яких надсилається запит до сервера.

4. При роботі з фінансовими операціями, наприклад грошовими переказами, системами електронних переказів, таких як "WebMoney", "PayPal", "Яндекс.Деньги" треба вивчати поради та вимоги використання цих систем, які пропонують їхні розробники. Шукати цю інформацію слід на офіційних сайтах.

Таким чином, було розглянуто основні вразливі місця інтернет-магазину, та вказано ефективні способи захисту їх, задля забезпечення безпечного функціонування сайту.

Література

1. Сайт з питань безпеки серверу Apache [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://apachesecurity.com

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Павленко Е.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Синтез структуры и оптимизация сети с технологией MPLS при помощи программного комплекса MPLS Net-Builder

К современным телекоммуникационным (сетевым) технологиям предъявляются требования передачи разных видов информации (аудио, видео и данных) по общим каналам связи с помощью унифицированного транспортного механизма и обеспечения заданного качества обслуживания (Quality of Service) – а именно средней задержки T_{cp} и её вариации. Существующие сетевые технологии такие, как IP, Ethernet, Frame Relay, Token Ring не в состоянии обеспечить требуемое качество обслуживания.

Поэтому в конце 90-х годов была создана новая технология многопротокольной коммутации меток (Multiprotocol Label Switching-MPLS). Основная польза от технологии MPLS состоит в том, что она создает основу для развертывания новых типов услуг, которые не поддерживаются традиционной маршрутизацией. Это особенно актуально в условиях нынешней конкуренции и финансового кризиса, когда провайдерам необходимо постоянно предлагать клиенту новые услуги, отсутствующие у конкурентов. Одновременно с этим MPLS позволяет снизить себестоимость и улучшить качество базовых услуг.

Одной из самых важных задач, которые стоят перед проектировщиками сетей с технологией MPLS, есть задача структурного или топологического синтеза сети, под заданную входящую нагрузку, в результате которого определяется общая структура сети, типы каналов связи, их пропускные способности, распределение потоков при ограничениях на заданный уровень QoS для потоков разных классов обслуживания по критерию стоимости.

Сегодня MPLS позиционируется в основном как технология магистральных сетей. Многие операторы уже внедрили эту технологию, но столкнулись с проблемой синтеза структуры сети и оптимизации затрат, которые в большинстве своем решались с помощью знаний, опыта и навыков определенных специалистов, что не дает уверенности в оптимальности построенной сети. Учитывая то, что ведутся разработки алгоритмов оптимизации стоимости сети, распределения потоков, выбора пропускных способностей и синтеза структуры сети, рациональнее было бы применить их для решения этих проблем.

Имея возможность, доступ к информации и поставленную задачу, было принято решение о применении наработок в этой области для оптимизации структуры сети и затрат на нее. Была разработана имитационная модель сети коммерческого банка из 8 узлов, заданы каналы связи, их пропускные способности и стоимость. С помощью программного комплекса MPLS Net-Builder была сконфигурирована начальная структура и заданы все входные данные. В результате было проведено ряд экспериментов с разными ограничениями на среднюю задержку и полученные результаты были сведены в удобные для анализа таблицы и графики. Полученные оптимизированные структуры были рассмотрены специалистами банка и из них выбрана одна, которая была утверждена для реализации.

В докладе приведены входные данные и требования, данные ключевых экспериментов, сведенные результаты в графики и таблицы, а также оптимизированная структура, которая была утверждена.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Павлюченко Н.С.
НТУУ "КПИ" ФИВТ

Использование концепции web 2.0 для обучения систем на базе искусственного интеллекта

Активная информатизация современного общества приводит к накоплению больших объемов данных во всех сферах человеческой деятельности. Для автоматизации работы с накопленными данными возникает задача создания обучающихся систем на базе искусственного интеллекта. Важным этапом во всех направлениях разработки ИИ является поиск и сбор данных для последующего извлечения информации и обучения системы.

Известно, что простейшим способом улучшить качество обучения является увеличение обучающей последовательности [1]. Легко показать, что при длине обучающей последовательности данных, стремящейся к бесконечности, качество обучения системы будет максимальным – то есть она получит все возможные знания.

Для приближения к описанному идеалу нам необходим доступный неиссякающий источник информации, обладающей свойствами достоверности и актуальности (иначе задача обучения теряет смысл).

Представляется логичным использовать в качестве такого источника глобальную компьютерную сеть Интернет, но сам по себе Интернет представляет собой множество разрозненной, неструктурированной и, зачастую, противоречивой информации.

Покажем, что популярная сейчас концепция web 2.0, сформулированная Тимом О'Рейли в [2], наконец позволяет нам решить эту проблему.

Согласно концепции web 2.0, Интернет социализируется, каждый пользователь становится активным источником информации и членом виртуального социума. Открытость и привязка программного обеспечения к web-платформе обеспечивают постоянное развитие и свободный доступ к информации

Каким же образом это помогает нам решить проблему поиска и сбора информации?

Открытость web-приложений и использование ими современных технологий открывает нам свободный неограниченный доступ к любым данным сети. Поэтому Интернет становится доступным источником информации.

Web как платформа обеспечивает сетевой эффект, то есть пользователей Интернета становится все больше. Соответственно, увеличивается количество информации в сети, так как основным источником информации становится виртуальный социум.

Социальные механизмы саморегулирования, внедряемые современными web-приложениями, обеспечивают фильтрацию генерируемой информации – пользователями отбирается наиболее полезная и правдивая информация. Это позволяет решить проблемы актуальности и достоверности.

При помощи таксо- и фолксономии происходит структурирование информации, что облегчает нам следующую задачу – извлечение знаний (информации) из собранных данных и построение баз знаний.

Таким образом, задача поиска и сбора информации уже решается миллионами пользователей по всему миру в рамках концепции web 2.0. Все, что остается разработчику обучающейся системы на базе искусственного интеллекта, это отобрать тематические web-ресурсы и обеспечить соответствующий интерфейс взаимодействия системы с существующей платформой web 2.0, используя все ее возможности для решения своих задач.

Список литературы

1. Васильев В.И. Распознающие системы. Справочник [Текст] / В.И.Васильев – К. : Наук. думка, 1983. – 424 с.
2. О'Рейли Тим Что такое Веб 2.0 [Текст] / Тим О'Рейли, пер. Н. Казаковой // Компьютера. – 2005. – № 37–38.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Паладийчук А.С.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Удаленная диспетчеризация коммунальных услуг в микрорайонах

Основные возможности системы удаленной диспетчеризации:

- Контроль основных инженерных систем зданий (вентиляция, теплоснабжение, электроснабжение, освещение канализация, пожар/загазованность).
- Отслеживание и сохранение изменений состояний всех систем зданий в течение длительного времени для дальнейшего анализа и оптимизации работы коммунальных услуг.

Начальной задачей разработки является выбор микроконтроллеров, на базе которых будет строиться система диспетчеризации. На данный момент круг поиска был сужен до семейства PIC контроллеров фирмы MicroChip и контроллеров SIMATIC фирмы Siemens. Основными преимуществами этих контроллеров является их цена, надежность и программная поддержка.

После выбора технической базы, стоит вопрос о методах сообщения между микроконтроллерами и диспетчером. Тут есть 2 варианта: *проводное* и *беспроводное*. Преимуществом проводного (кабельного) сообщения является его надежность и целостность данных при передаче. Недостатком является необходимость проводки кабелей к каждому микроконтроллеру. Этого недостатка лишена беспроводная связь, но она, во-первых, более дорогая, во-вторых, может вызвать нежелательные потери данных при передаче в связи с экранированием сигналов посторонними объектами.

Третьим этапом является программирование системы. Он состоит из нескольких этапов.

1. Прием и обработка сигналов от микроконтроллеров, формирование базы данных состояний всех систем. Это самый нижний уровень. Тут происходит сбор информации с каждого конкретного дома.
2. Потом на центральном сервере собирается информация о всех состояниях (расчет идет на то, что будут обслуживаться не только жилые помещения, но и офисные центры с огромным количеством датчиков и контроллеров, и возможна пирамидальная структура обработки данных).
3. С центрального сервера конечная информация запрашивается клиентом (диспетчером), который следит за состоянием всех датчиков на "мнимосхемах".
4. В случае, указанном программистом как "экстренный" (температура больше допустимой, уровень газа слишком высок, остановка некоторых элементов управления, таких как гидронасосы и прочих) – вывод на экран диспетчера сигнала об аварии, сопровождаемого звуковым сигналом тревоги. Сигнал не должен прекращаться до тех пор, пока диспетчер не подтвердит, что сигнал был замечен.

Возможна работа с удаленными серверами в случае районной диспетчеризации, т.к. в каждом отдельном большом офисном/торговом центре будет находиться локальный сервер, но все данные с него будут отправляться на удаленный центральный.

В данный момент ведется разработка локальной системы диспетчеризации для одного офисного здания. После ее завершения планируется разработка межсерверного взаимодействия и хранение всех данных с нескольких зданий на одном сервере.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панченко Б.Е.
Сумской государственный университет

Универсальная логическая модель данных как основа CASE-генератора нового типа

Как показано в [1], процедура сочетаний "всех из всех" сущностей в совокупности с декартовым произведением ключевых атрибутов этих сущностей лежит в основе алгоритма Универсальной логической модели данных (УЛМД). Этим методом решается проблема моделирования N-арных, в том числе и рекурсивных, связей между сущностями, кардинальность которых в общем случае может быть "многие ко многим". Учитывается и произвольное количество атрибутов таких связей. При этом графовая ER-модель Чена [2] не используется, так как предложенный метод позволяет абстрагироваться от связей. А проблему многозначных зависимостей (МЗ), исследованную в [3], решает теорема о шунтировании МЗ. На основании этой теоремы предложен метод синтеза 4НФ на базе обобщенной МЗ – *декартовой зависимости*.

На совокупности таких таблиц построена УЛМД, отображающая специфику произвольной ПО из N сущностей на множество реляционных отношений, количество которых определяется по формуле из [1].

На рисунке 1 показана общая схема *ключевого каркаса* реляционной УЛМД. Такой подход к генерации схемы хранилища данных позволяет реализовать универсальный CASE-генератор типа [4], обладающий следующими преимуществами: универсальность схемы для любой совокупности произвольных ПО, максимальная гибкость структуры хранилищ независимо от "громоздкости" модификаций, простота реализации инструментального средства и простота эксплуатации. К этому перечню следует добавить и преимущества самой логической модели, упомянутые выше: простой учет "слабых" сущностей, единообразное моделирование всех видов связей, в том числе рекурсивных, а также учет всех атрибутов связей подобно атрибутам сущностей, а также отсутствие потребности построения ER-схемы.

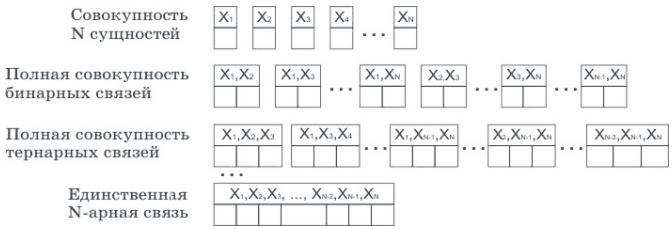


Рис. 1. Ключевой каркас реляционной УЛМД для N сущностей

Перечисленная совокупность преимуществ позволяет решить проблему стандартизации информационных хранилищ, обсуждавшуюся в [5]. А это, в свою очередь, позволяет значительно снизить затраты на разработку, внедрение и особо – сопровождение промышленных информационных систем.

Список литературы

1. Панченко Б.Е. Способ расположения данных в компьютерном хранилище, обеспечивающий модифицируемость его структуры // Патент Украины № 63036, 2001 г.
2. Chen P.P. The Entity-Relationship Model: toward a unified view of data // ACM Trans. on Data base systems, v. 1, № 1, 1976. P. 9–36.
3. Fagin R. Multivalued dependencies and a new normal form for relational databases // ACM Transactions on Database Systems, 1977, vol. 2, no. 3, P. 262–278.
4. Панченко Б.Е., Гайдабрус В.Н., Церковицкий С.Л. Инструментальная система SWS: CASE-генерация сетевых АСУ // Компьютерные технологи в промышленности: тезисы докладов межд. конф., 4–6 октября 1994/ Общество "Знание". – Киев, 1994, – С.59.
5. Панченко Б.Е. Стандартизация проектирования и генерации БД как единый путь решения задачи информатизации Украины // Глобальное информационное пространство: ресурсы, технологии, инновации: тезисы докладов 5-й межд. н.-п. конференции, 22–23 октября 1998/ УкрИНТЭИ. – Киев, 1998, – С.58.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Парасюк І.М., Єршов С.В.
Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

Моделе-орієнтоване проектування програмних архітектур для нечітких інформаційних технологій

Напрямок створення програмних систем згідно парадигми всесторонньої орієнтації на формальні моделі, що має відкрити шлях до трансформаційної еволюції програмних систем, в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова розвивається з 70-х років минулого століття [1]. Інтерес до цього напрямку суттєво зріс з появою специфікацій архітектури програмних систем керованої моделями – MDA (Model Driven Architecture), прийнятою Групою Управління Об'єктами (OMG).

Розглядається метод створення програмних архітектур згідно моделе-орієнтованої парадигми, який відкриває шлях до здійснення еволюційного проектування нечітких інформаційних технологій. Основна увага приділена формалізації нечітких графів та систем трансформацій нечітких графів. Запропоновано теоретико-категорне представлення нечітких програмних архітектур, яке надає засоби управління процесом їх проектування на основі прийняття рішень в нечіткому просторі моделювання стосовно характеристик функціонування цільової платформно-залежної системи.

Трансформації моделей представляються як правила відповідної граматики. Зокрема, якщо в основу покладені графові моделі, то правила представляються в рамках систем трансформацій графів (графових граматик).

Нечіткість графових моделей використовуються безпосередньо при описі програмної архітектури, яка складає основу трансформаційного підходу MDA. Оскільки інформація щодо елементів і їх відношень в реальних системах часто має недетермінований характер, виникає необхідність використання моделей на основі нечітких графів та простору моделювання [2].

Запропоновані засоби представлення моделей у нечіткому просторі моделювання дозволяють більш адекватно представити та оцінювати програмні архітектури, ніж двозначна характеристика показників функціонування. За основу приймаються такі трансформації, які виробляють модулі із найвищим значенням показників функціонування у нечіткому просторі.

Для формалізації нечіткості складноструктурованих понять нечітких графів [2] використаний категорний підхід, який дозволяє вивчати найбільш загальні властивості відношень між математичними об'єктами, які не залежні від внутрішньої структури об'єктів. Вибір відповідного рішення серед декількох альтернативних трансформацій, що відповідають можливим рішенням в процесі трансформації, здійснюється в нечіткому просторі моделювання з урахуванням численних параметрів оцінки (атрибутів). При цьому ваги і оцінки кожного параметра задаються нечіткими числами або словами, тому реалізовано метод нечіткого багатоатрибутного прийняття рішень.

Конструктивно висвітлюються питання розробки інструментального середовища для нечіткого моделе-орієнтованого проектування, що розроблено на основі Java Development Kit. Воно містить засоби, що необхідні для специфікації систем нечітких графів і продукцій, а також методи композиційного оцінювання та здійснення правил трансформації.

Література

1. Сергиенко И.В., Парасюк И.Н., Провотар А.И. О применении категорных методов в computer science // Кибернетика и системный анализ. – 2000. – № 4. – С. 3–11.
2. Парасюк И.Н, Єршов С.В. Категорный подход к построению нечетких графовых грамматик // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – № 4. – С. 80–96.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Parkhomchuk A.M.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Estimating betas for Ukrainian stocks

Many institutional investors and private individuals include in their investment portfolios stocks of emerging markets due to an opportunity of gaining extra profits but at relatively high risk. Therefore an appropriate model for valuation should be chosen of accepted models of risk and return. One of the most popular models of that kind among investment professionals is Capital Asset Pricing Model (CAPM).

The CAPM is used to determine a theoretically appropriate required rate of return of an asset, if that asset is to be added to an already well-diversified portfolio (market portfolio), given that asset's non-diversifiable risk.

$$\text{Expected return} = \text{Risk free rate} + \beta_j \times (\text{Risk premium on Market Portfolio}),$$

where β_j is the risk of j investment added to market portfolio.

In practice, the beta for an asset can be estimated regressing the returns on any asset against returns on an index representing the market portfolio, over a reasonable time period. The regression equation that we obtain is as follows:

$$R_j = a + b \times R_M,$$

where R_j is the return of investment j; R_M is the return of market index. The slope of regression "b" is the beta, because it measures the risk added on by that investment to the index used to capture the market portfolio.

Currently, there is only one well organized stock exchange in Ukraine called PFTS. The most suitable data available for empirical tests of betas estimation are daily returns on stocks listed in the PFTS. But most Ukrainian stocks are traded once a week or even more infrequently in contrast to US stocks listed in the NYSE. Therefore basic model of regression faces the econometric problem of errors in variables due to nonsynchronous data.

The consistent estimator for beta should be calculated as a combination of ordinary least squares estimators. Specifically, the sum of betas estimated by regressing the return on the security against returns on the market from the previous, current, and subsequent periods should be divided by one plus twice the estimated autocorrelation coefficient for the market index. In turn these consistent estimators of alpha and beta are shown to be equivalent to instrumental variables estimators which use as an instrument the moving sum of measured rates of return on the market for the previous, current, and subsequent periods.

References

1. Damodaran, A., 1999, Estimating risk parameters.
2. Brealey, R.A., Myers, S.C. and Allen, F., 2006, Principles of Corporate Finance, 8th edition, McGraw-Hill Irwin.
3. Scholes, M., Williams, J., 1977, Estimating betas from nonsynchronous data, Elsevier Science B.V.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пелещишин А.М., Сєров Ю.О.
Національний університет «Львівська політехніка», Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Аналіз позиції Веб-форуму у середовищі WWW

На сьогоднішній день Веб-форуми є одним з найпопулярніших типів спільнот, їх існує велика кількість, однак ефективними є не всі. Для визначення ефективності Веб-форуму у системі WWW одним з важливих показників є його позиція у WWW [1].

Застосувавши методику оцінки позиції сайту [2], опишемо метод визначення позиції форуму у WWW. Позиція форуму у WWW виглядає таким чином:

$$\mathrm{Pos}(Forum) = (\mathrm{Th}(\mathrm{Forum}), \mathrm{Db}(\mathrm{Forum}), \mathrm{Aud}(\mathrm{Forum}), \mathrm{Auth}(\mathrm{Forum}), \mathrm{Rank}(\mathrm{Forum}, \mathrm{Th})),$$

де Th(Forum) – тематика форуму або його регіональна приналежність; Db(Forum) – інформативність форуму; Aud(Forum) – аудиторія форуму; Auth(Forum) – авторитетність форуму, Rank(Forum, Th) – ранг форуму серед форумів присвячених певній тематиці.

Оскільки сторінки з дискусіями Веб-форумів мають типову структуру, інформативність форуму Db(Forum) залежатиме лише від обсягів, унікальності актуальності та новизни інформаційного наповнення. Інформативність форуму Db(Forum) – множина усіх сторінок усіх дискусій форуму без врахування інформації, яка цитується. Кількісна оцінка об'єму інформаційного наповнення виглядає так:

$$\|\mathrm{Db}(\mathrm{Forum})\| = \sum_{\mathrm{Pg}_j^i \in \mathrm{Db}(\mathrm{Forum})} (\mathrm{Size}(\mathrm{Pg}_j^i) - \mathrm{Size}(\mathrm{Quote}(\mathrm{Pg}_j^i))),$$

де Pg_j^i – j-а сторінка i-ї дискусії форуму, $\mathrm{Size}(\mathrm{Pg}_j^i)$ – фізичний розмір j-а сторінки i-ї дискусії (у байтах) без врахування елементів структурного та графічного форматування системи управління інформаційним наповненням форуму, $\mathrm{Size}(\mathrm{Quote}(\mathrm{Pg}_j^i))$ – фізичний розмір цитат, зроблених учасниками Веб-форуму.

Аудиторія форуму Aud(Forum) визначається як сумарна кількість учасників форуму та постійних відвідувачів форуму, які не є зареєстрованими:
$\mathrm{Aud}(\mathrm{Forum}) = \{\mathrm{Member}(\mathrm{Forum}) \cup \mathrm{Guest}(\mathrm{Forum})\}$.

Авторитетність форуму є агрегованою авторитетністю сторінок його дискусій.
$\mathrm{Auth}(\mathrm{Forum}) = \{(\mathrm{Pg}_j^i, \mathrm{Auth}(\mathrm{Pg}_j^i))\}$, де Pg_j^i – j-а сторінка i-ї дискусії форуму, а $\mathrm{Auth}(\mathrm{Pg}_j^i)$ – її авторитетність. Авторитетність сторінки форуму: $\mathrm{Auth}(\mathrm{Pg}_j^i) = \sum_{\mathrm{Pg}_j^i \in \mathrm{Db}(\mathrm{Forum})} \mathrm{Auth}(\mathrm{Link}(\mathrm{Pg}_j^i))$,
причому авторитетність посилань з форумів, блогів та інших сайтів-спільнот визначається на основі кількості переглядів сторінок з посиланнями на сторінку Pg_j^i, а авторитетність усіх інших посилань визначається на основі показників, встановлених для них пошуковими системами (наприклад PageRank).

Ранг форуму, який має конкретну тематику визначається як множина порядкових величин, кожна з яких визначає місце сайту серед конкурентів за певною ознакою:

$$\mathrm{Rank}(\mathrm{Forum}, \mathrm{Th}) = \{\mathrm{Rank}(\mathrm{Forum}, \mathrm{Th}, \mathrm{Opt}_j)\}_{j=1}^{N(\mathrm{Opt})}.$$

де Opt_j – j-а ознака. Ознакою може бути кількість зареєстрованих учасників, кількість загальних переглядів дискусій форуму, загальна кількість повідомлень на форумі, тощо.

Література

1. Пасічник В.В. Аналіз критеріїв ефективності Веб-спільнот на основі форумів / В.В. Пасічник, Р.Б. Кравець, Ю.О Сєров. – Материалы 12-го Международного молодежного форума "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке", 1–3 апреля 2008 г. Ч.2, с. 493, Харьков.
2. Пелещишин А. М. Позиціонування сайтів у глобальному інформаційному середовищі (монографія) / А. М. Пелещишин. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. 260 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Петергеря Ю.С., Киселёва А.Г.
НТУУ "КПИ" ФЭЛ

Распределенная система управления электропотреблением локального объекта

Стремление решить вопросы эффективного использования электроэнергии приводит к развитию новых способов управления, учитывающих не только индивидуальные особенности и режимы работы отдельных устройств, но и их совместную работу в составе единого электротехнического комплекса.

Архитектура распределенной системы управления электропотреблением локального объекта включает ЦБУ (Центральный блок управления), внешние датчики, через которые выполняется мониторинг среды локального объекта, и группу контроллеров, управляющих исполнительными устройствами. Нагрузки в системе управления электропотреблением классифицируются по следующим признакам:

- Функциональному назначению устройств;
- Функциональному назначению помещений, в которых расположены устройства;
- Количеству возможных режимов электропотребления;
- Уровню приоритета.

Статическими диаграммами UML моделируем систему управления электропотреблением. Динамическими диаграммами моделируем поведение структурных объектов во времени. При этом выделяются основные системные объекты (классы):

- класс Центральный блок управления (ЦБУ) – описывает команды управления в соответствии с заданным алгоритмом и сигналами состояния от нагрузок и датчиков (событиями);
- класс Датчик (магнитные датчики, датчики движения, дымовые датчики, датчики разбития стекла и др.) – событие, требующие реакций алгоритма управления ЦБУ или контроллеров подсистем;
- класс Нагрузка;
- класс Контроллер исполнительного устройства – обрабатывает события от внутренних датчиков и контроллеров подсистем;
- Класс Контроллер подсистем – обрабатывает события от центрального блока управления контроллеров отдельных нагрузок;
- Класс маршрутизация – единый интегрированный запрос на выполнение некоторой последовательности операций;
- Класс АРМ – создает события управления пользователя и администратора.

Задачи решаемые системой управления энергопотреблением локального объекта описываются с помощью диаграммы прецедентов или Use Case диаграммы.

На основе предложенной модели управления энергопотребления локального объекта, разрабатываются алгоритмы минимизации стоимостных затрат пользователя.

Список литературы

1. Петергеря Ю.С. Інтелектуальні системи забезпечення енергозбереження житлових будинків. Навчальний посібник / Жуйков В.Я., Терещенко Т.О. – К.: Медіа-ПРЕС, 2008. – 256 с.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2008. – 720 с. : ил. – Парал. тит. Англ.
3. Петергеря Ю.С. Особенности построения вычислительно-управляющей сети локального объекта // А.Г. Киселева. – Электроника и связь. – 2008. – №1–2. – Тематичний випуск "Проблеми електроніки", ч.1. – С.208-213.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Пицул С.Г., Шумейко Ю.Д.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Разработка графических приложений с помощью Direct3D и HLSL

1. Вступление

Причина появления библиотек обработки 3D-графики заключалась в сложности определения конфигурации компьютера пользователя, тем более что в наше время оборудование обновляется чуть ли не каждый день. Выходом из ситуации стала разработка библиотек для работы с графикой. Наиболее популярные – OpenGL и Direct3D.

2. Direct3D и Шейдеры

Драйверы Direct3D, которые входят в состав библиотеки Microsoft DirectX, в настоящее время можно назвать "стандартом всех стандартов". Как и любая другая графическая библиотека такого класса, Direct3D представляет собой своего рода связующее звено между видеоакселератором и приложением. На сегодняшний день в большом количестве игр используется Direct3D, так что графический ускоритель, драйверы которого несовместимы с этой библиотекой, практически не имеет шансов завоевать внимание значительного числа пользователей. Большим плюсом Direct3D является совместимость со всеми графическими акселераторами и с огромным количеством трехмерных игр. Еще одним преимуществом данной графической библиотеки является ее способность взаимодействовать не только с 3D-акселераторами, но и с центральным процессором.

Шейдер – это программа для одной из ступеней графического конвейера, используемая в трёхмерной графике для определения окончательных параметров объекта или изображения. Она может включать в себя произвольной сложности описание поглощения и рассеяния света, наложения текстуры, отражение и преломление, затенение и смещение поверхности. Шейдеры берут свое начало из работ Вильяма Кука (Cook's shade trees) и Кена Перлина (Perlin's pixel stream language). Программируемые шейдеры были впервые представлены в языке RenderMan компании Pixar. Шейдеры добавили к графическому конвейеру средства для трансформации и освещения вершин и индивидуальной обработки пикселей, что позволяет разработчикам более эффективно решать графические задачи и создавать новые сложные эффекты. И все-таки, возможности аппаратных шейдеров до сих пор не используются в приложениях полностью, а ведь с увеличением их возможностей в каждом новом поколении аппаратного обеспечения, мы получаем новые инструменты для построения реалистичной картинки.

В настоящее время вышла версия Direct3D 10 которая поддерживает новый вид шейдеров – геометрические шейдеры и Shader Model 4.0, добавлены унифицированные наборы инструкций, улучшена производительность (снижение числа обрабатываемых команд на кадр). На сегодняшний день шейдеры делятся на три типа: вершинные, геометрические и пиксельные.

3. Выводы

Развитие 3D графики вплотную связано с шейдерами и умение ими пользоваться – краеугольный камень успеха любого проекта.

Список литературы

1. C++ Advanced 3D Game Programming with DirectX 9.0., 2006, стр. 45–230.
2. Introduction to 3D Game Programming with DirectX 9.0., 2004, стр. 32–110.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Плескач Ю.В.
НТУУ "КПИ" ТЭФ

Firebird: Методы доступа к данным

Набор операций над данными, выполняемых сервером для получения результата заданной выборки, называется путем доступа. Путь доступа можно представить в виде дерева с корнем, представляющим собой конечный результат. Каждый узел этого дерева называется методом доступа или источником данных. Объектами операций в методах доступа являются потоки данных. Каждый метод доступа либо формирует поток данных, либо трансформирует его по определенным правилам. Листовые узлы дерева называются первичными методами доступа. Их единственная задача – формирование потоков данных.

С точки зрения видов выполняемых операций существует три класса источников данных:

1. Первичный метод доступа – выполняет чтение из таблицы или хранимой процедуры
2. Фильтр – трансформирует один входной поток данных в один выходной поток
3. Слияние – преобразует два или более входных потоков данных в один выходной поток

Источники данных могут быть конвейерными и буферизированными. Конвейерный источник данных выдает записи в процессе чтения своих входных потоков, в то время как буферизированный источник сначала должен прочитать все записи из своих входных потоков и только потом сможет выдать первую запись на свой выход.

С точки зрения оценки производительности, каждый метод доступа имеет два обязательных атрибута – кардинальность (cardinality) и стоимость (cost). Первый отражает, сколько записей будет выбрано из источника данных. Второй оценивает стоимость выполнения метода доступа. Величина стоимости напрямую зависит от кардинальности и механизма выборки или трансформации потока данных [1].

Наиболее интересными в плане оптимизации являются методы слияния. Методы слияния преобразуют входные данные по определенному алгоритму. Данная группа методов всегда оперирует с несколькими входными потоками. Обычным результатом их работы является либо расширение выборки по полям, либо увеличение ее кардинальности.

Существует два класса методов слияния – соединение (join) и объединение (union), выполняющие разные функции. Первый класс методов, в свою очередь подразделяется на такие методы: рекурсивный перебор, однопроходное слияние, хеширование.

Соединение. Данная группа методов реализует SQL-соединения (joins). Стандарт SQL определяет два вида соединений: внутренние (inner) и внешние (outer). Кроме того, внешние соединения делятся на односторонние (left или right) и полные (full).

Рекурсивный перебор. Данный метод является наиболее распространенным в Firebird. В других СУБД этот алгоритм также называется соединением посредством вложенных циклов (nested loops join).

В бакалаврской работе "Система ведения информации об эксплуатации сети банкоматов" на этапе оптимизации системы был проведен анализ методов доступа к источникам данных и успешно реализован метод рекурсивного перебора. В результате оптимизации удалось достигнуть 50 кратного уменьшения время выполнения часто вызываемой системой хранимой SQL процедуры.

Список литературы

1. Дмитрий Еманов – Firebird: Методы доступа к данным, http://www.ibase.ru/devinfo/dataaccesspaths.htm

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Поливода В.В.
ОАО "Херсонский комбинат хлебопродуктов"

АСУ хранения зерна на хлебоприёмном предприятии

Хлебоприёмное предприятие (далее – ХПП) является важным звеном в структуре заготовительной и перерабатывающей отрасли народного хозяйства Украины. Данная отрасль народного хозяйства занимает весомую долю в национальном валовом продукте. Многостадийность, наличие параллельных участков и рециклов, большие объёмы информации обуславливают необходимость применения современных средств вычислительной техники для оперативного управления ХПП.

Технологические участки ХПП представляет собой сложную систему. Однако макросостояние системы однозначно определяется заданием входных переменных технологического процесса, с которым связаны его выходные координаты.

Сформулируем задачу управления следующим образом: найти и постоянно поддерживать такие управляющие воздействия, которые бы обеспечивали бы достижение максимального (или минимального) значения целевой функции, зависящего от вектора управляющих и возмущающих воздействий. Целевой функцией при ведении процесса может быть один из ряда технико-экономических показателей, а именно прибыль, количество производимой товарной продукции, затраты на производство, себестоимость и т.д.

Математическая формулировка задачи оптимального управления следующая. Нужно найти

$$\max \Pi(\overline{y}, \overline{f}, \overline{u}, \overline{c}) = \Pi^*(\overline{y}, \overline{f}, \overline{u}^*, \overline{c}^*); \quad \overline{u} \in \overline{u}_д, \tag{1}$$

где $\overline{u}_д$ – область допустимых значений вектора $\overline{u}$, а звёздочкой отмечены оптимальные значения переменных технологических процессов.

Существуют разные автоматизированные системы управления (АСУ) хранения зерна на ХПП [1]. Составными частями АСУ ХПП являются подсистемы – локальные системы автоматизации процессов хранения и переработки зерна [2]. Одной из основной систем АСУ является система управления хранением зерновой массы в силосах элеватора. В практике работы элеваторов управление процессом хранения зерна осуществляется путем периодического измерения температуры в различных слоях зерновой насыпи при закладке и процессе хранения [3]. Основными трудностями при решении задачи являются высокая инерционность систем контроля и значительные затраты на управление. В работе рассмотрен вопрос построения систем контроля состояния зерновой массы по составу газовой среды межзернового пространства. Выполнена интеграция построенной системы в действующую АСУ ХПП. Использование концентрации газов межзернового пространства в качестве измеряемой величины позволяет повысить точность и скорость определения очага самосогревания.

Список литературы

1. Соколов В.А. Автоматизация технологический процессов пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1991.
2. Просяник А.В., Соснин К.В., Клабуков В.Ф., Мельниченко П.И. От локальных задач автоматизации к интегрированной АСУ комбината хлебопродуктов. // Хранение и переработка зерна, № 4, 2002 г.
3. Сергунов В.С. Дистанционный контроль температуры зерна при хранении. – М.: Агропромиздат, 1987.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Похилько А.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Использование GPS в маркетинговых исследованиях

Маркетинговые исследования необходимы для развития бизнеса. Темпы роста продаж напрямую зависят от того, насколько предоставляемые сервисы или продукты соответствуют потребительскому спросу. Географическое расположение торговой точки или сервиса также влияет на потребительский спрос.

Для того, чтобы исследовать спрос на продукцию, необходимо воспользоваться методами или сервисами, предоставляющие такие данные. Существуют так называемые LBS службы, основанные на определении текущего местоположения мобильного телефона [1]. Сервисы, построенные на такой технологии, предоставляют крупные мобильные операторы Украины, такие как: МТС (Компас), Киевстар (Маячок), однако результаты таких исследований ограничены пользовательской базой конкретного оператора, списком ключевых слов поддерживаемых оператором, а также точностью определения координат при низком покрытии базовых станций в регионах [2].

Таким образом, данные системы не позволяют провести маркетинговое исследование запросов потребителей в конкретном регионе. Поэтому, для решения выше указанной задачи, была создана система, которая с помощью предустановленного программного обеспечения и наличия связи с сетью Интернет (GPRS) позволяет более полно определить область запросов потребителей, ограничиваясь не только возможностью поиска товара, но и поиском всевозможных предоставляемых сервисов.

Для определения местоположения человека запрашивающего сервис использована система GPS, как одна из наиболее распространенных и доступных систем глобального позиционирования [3]. Для данной системы использована клиент-серверная архитектура, поскольку это дает возможность регистрировать запросы потребителей на серверной части.

В дальнейшем, на основании результатов запросов привязанных к конкретным GPS координатам – строятся отчеты, которые позволяют выбрать оптимальное местоположение для нового магазина, сервиса, либо же изменить ассортимент продукции в уже существующих торговых точках. В случае если сервисы уже существуют, используя результаты исследований, можно наиболее оптимально расположить наружную рекламу (указатели проезда к торговым точкам).

Таким образом, данная система позволяет реализовать необходимый вид маркетинговых исследований. Применение полученной системы географически не ограничено и может использоваться с различными тематиками пользовательских запросов.

Список литературы

1. Kolodziej, Krzysztof W. Local Positioning Systems: LBS Applications and Services/ Krzysztof W. Kolodziej, Johan Hjelm. – M.: CRC Press, 2006. – 463 с.
2. Майкл, А. Мобильный маркетинг. Создание конкурентного преимущества с помощью беспроводных технологий: пер. с англ./А. Майкл, Б. Солтер; [пер. с англ. О.Б. Дутовой]. – М.: ООО "Группа ИДТ", 2007. – 400 с.
3. Материал из Википедии, Статья: GPS – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/GPS

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Приставка А.Ф., Ерещенко Н.Н., Грошихина Т.А.
Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

Информационное обеспечение восстановления сплайн-распределений в задачах обработки данных

В процессе обработки статистических данных возникает задача восстановления распределения по эмпирической функции распределения $F_n(t_i)$, $i = \overline{1,n}$. Для решаемой задачи наиболее адекватным распределением является сплайн-распределение Вейбулла с одним или двумя узлами склеивания. Процедура восстановления сплайн-распределения Вейбулла с двумя узлами склеивания разбивается на последовательное применение двух процедур восстановления сплайн-распределения Вейбулла с одним узлом склеивания.

Считаем, что сплайн-распределение Вейбулла может быть представлено в виде:

$$F(t,\vec{\theta}) = \sum_{i=1}^{3} F_i(t,\lambda,\beta_2,\beta_3)J_i(\omega)$$

где

$$J_i(\omega) = \begin{cases} 1, & t \in [T_i, T_{i+1}], \\ 0, & t \notin [T_i, T_{i+1}]. \end{cases}$$

Тогда нахождение параметров λ, β_2, β_3 следует из условия

$$\rho_0 = \min_k \sup_i |F_n(t_i) - \hat{F}(t_i, \hat{\lambda}_k, \hat{\beta}_{2k})|. \qquad (*)$$

При этом значения оценок параметров распределения $\hat{\lambda}$, $\hat{\beta}_2$, $\hat{\beta}_3$ следует из реализации

$$\min_{\lambda,\beta_2} S^2 = \min_{\lambda,\beta_2} \frac{1}{n-4}\Big[\sum_{i=1}^{k}(z_i - \lambda t_i)^2 + \sum_{i=k+1}^{n-1}\big((z_i - \ln \hat{z}_k) - \beta_2 x_{ik}\big)^2\Big]$$

Для этого достаточно реализовать

$$\min_{\lambda,\beta_2} S_1^2 \sim \min_{\lambda,\beta_2} \sum_{i=1}^{k}[z_i - \lambda t_i]^2 \quad \text{и} \quad \min_{\lambda,\beta_2} S_2^2 \sim \min_{\lambda,\beta_2} \sum_{i=k+1}^{n-1}\big[(z_i - \ln \hat{z}_k) - \beta_2 x_{ik}\big]^2.$$

Таким образом, подается следующая вычислительная процедура:

1. Считаем, что узел склеивания функции распределения совпадает с одной из вариант t_k, $k = \overline{3, n-4}$, вычисляем для каждой t_k оценки параметров $\{\hat{\lambda}_k, \hat{\beta}_{2k}\}$:
$$\hat{\lambda}_k = \frac{\overline{z_k t_k}}{\overline{t_k^2}} \quad \text{и} \quad \beta_{2k} = \frac{\Sigma x_{ik} z_i - \Sigma x_{ik} \ln z_k}{\Sigma x_{ik}^2}.$$
2. Для t_k, $k = \overline{3, n-4}$ в каждой точке вариационного ряда вычисляем значение теоретической функции распределения $F(t_i, \hat{\lambda}_k, \hat{\beta}_{2k})$.
3. Реализуем условие (*) и находим местоположение узла склеивания $t_k = t_{k0}$, $k = \overline{3, n-4}$ и приписываем данному узлу оценки параметров.
4. Находим $\max[S_{1k}, S_{2k}]$, если $\max[S_{1k}, S_{2k}] = S_{1k}$, то повторное восстановление распределения происходит для вариант с номерами $k = \overline{1, k_0}$, иначе для вариант с номерами $k = \overline{k_0, n}$.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Пшеничко О.Ю.*[1]*, Декало С.А.*[2]**
[1] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"*; [2] *НТУУ "КПИ" ФИВТ*

Анализ бизнес-процессов предприятия для создания полнофункциональной ERP-системы

Любое предприятие можно описать набором бизнес-процессов и для проектирования ERP-системы необходимо бизнес-моделирование этих процессов.

Подробный анализ бизнес-процессов позволяет сделать выборку значимых данных для приятия управленческих решений и, ориентируясь на цели компании, последовательно определить вид и характеристики информации, необходимой каждому уровню управления, начиная с высшего звена.

ERP – корпоративная информационная система, предназначенная для автоматизации учета, планирования и управления, и охватывающая все ключевые процессы деятельности компании.

В основу проектируемой системы был положен принцип создания единого хранилища данных, содержащих всю корпоративную информацию и обеспечивающего одновременный доступ к ней любого необходимого количества сотрудников, наделенных соответственными полномочиями.

Данная ERP-система выполняет следующие функции:

1) управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация закупок, обеспечение учета и оптимизации складских запасов;
2) оперативное управление финансами, включая составление финансового плана и осуществления контроля его исполнения, финансовый и управленческий учет;
3) управление проектами, включая планирование этапов и ресурсов;
4) сокращение потерянного рабочего времени за счет исключения дублирования данных разными службами и организации беспрепятственного обмена данными между отделами компании;
5) уменьшение количества ошибок, увеличивая скорость и эффективность доступа к информации.

Спроектированная ERP-система управляет обработкой, логистикой, дистрибуцией, запасами, доставкой, выставлением счетов-фактур и бухгалтерским учетом.

Внедрение ERP-системы позволяет сделать деятельность предприятия более согласованной, унифицированной и контролируемой, что повышает качество его управления.

Список литературы

1. Журнал Директор Инфо №36 2003 г Внедрение ERP систем.
2. Волчков С.А, Балахонова И.В. Моделирование для непрерывного улучшения бизнес-процессов на базе стандартов ERP и ИСО 9001 от 2000 года // Методы менеджмента качества. 2001. №2.
3. Слиньков Д. Бизнес-моделировние для внедрения ИСУ предприятия //КомпьютерПресс, 11'2001.
4. Гнатуш А. ERP-системы: "за", "против", или воздержаться. "IT Manager" №02'2005.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ревякін Є.М.
НТТУ "КПІ" ФПМ

Сучасні технології реалізації корпоративних інформаційних систем

Існує невелика кількість основних підходів до реалізації КІС. Розглянемо головні з них.

Сервіс-орієнтована архітектура – модульний підхід до розробки програмного забезпечення, заснований на використанні сервісів (служб) зі стандартними інтерфейсами.

Основними принципами СОА є: архітектура не прив'язана до якоїсь певної технології, незалежність організації системи від використовуваної обчислювальної платформи (платформ), незалежність системи від застосовуваних мов програмування, організація сервісів як слабо-зв'язних компонентів для побудови систем.

Головне, що відрізняє СОА – це використання незалежних сервісів, із чітко визначеними інтерфейсами, які, для виконання своїх завдань, можуть бути викликані якимось стандартним способом [1].

Також існує й інша цікава тенденція – це поява так званих структурованих додатків (applistructure), які являють собою об'єднання кращих особливостей традиційних пакетних додатків й інфраструктури додатків (application infrastructure).

На відміну від СОА, що звичайно розглядається як засіб "розбору" додатків на складові елементи, структуровані додатки призначені для поліпшення традиційних додатків за допомогою елементів інфраструктури. Вважається, що в результаті додатки стають більш здатними до самоаналізу й "самонавчанню", що підвищує їхню ефективність [2].

В основі SaaS (Software-As-A-Service) лежить принцип передплати: програмне забезпечення не продається як продукт, а надається в оренду, оплата залежить від кількості користувачів, обсягу транзакцій та інших кількісних показників. Головні відмінні властивості моделі SaaS такі: програмне забезпечення працює на стороні провайдера; умови використання поєднують в собі правила ліцензування та хостингу; доступ до програми здійснюється через будь-який браузер або тонкий клієнт; програма підлаштовується під специфічні вимоги користувача [3].

Якщо подивитися на концепцію Enterprise Web 2.0 з системної точки зору, то найважливіше в ній полягає в можливості організації бажаної слабкою пов'язаності, але не на рівні обміну повідомленнями між апаратно-програмними компонентами, а між людьми. Засоби Enterprise Web 2.0 дозволяють зв'язати людей в єдину систему і забезпечити їх необхідними технологіями для комунікації.

Ще одна сильна сторона технологій Web 2.0 – в їх масовості. Освоєння технологій Web 2.0 відбувається набагато природніше та органічніше, ніж SOA на основі стека протоколів SOAP/WSDL/UDDI. Крім того, при створенні інформаційних систем на принципах Enterprise Web 2.0 не буде проблем з підготовкою та пошуком фахівців, що має місце у випадку класичної схеми SOA [4].

З наведеного дослідження можна зробити висновок, що досі не існує єдиної універсальної КІС, яка б задовольняла всі потреби замовників. Тобто залишається багато питань для вивчення і дослідження в області реалізації КІС.

Література

1. Sadler C., Huber P., Enabling SOA using WebSphere Messaging, IBM Corp, – 2006. – p.2–13.
2. Структурированные приложения и СОА: близнецы-братья разных родителей, http://citcity.ru/, – 2006.
3. Леонид Черняк, SaaS – конец начала, "Открытые системы", №10, http://osp.ru-2007.
4. Леонид Черняк, Enterprise Web 2.0, или Вторая жизнь АСУ, "Открытые системы", №09, http://www.osp.ru – 2008.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Різник О.Я., Парубчак В.О., Бабчанік І.І.
Національний університет "Львівська політехніка"

Дослідження синтезу баркереподібних кодів з використанням числових лінійок-в'язанок

Серед великої різновидності кодів особливий інтерес становлять коди, на основі яких будуються сигнали з низьким рівнем бічних пелюстків автокореляційної функції. До їх числа належать так звані коди Баркера. Як відомо, ці сигнали забезпечують досягнення високого значення головного пелюстка автокореляційної функції за умови низького рівня бічних пелюстків [2]. Основна ідея полягає в тому, щоб від вузькосмугового спектру сигналу, що виникає при звичайному потенційному кодуванні, перейти до широкосмугового спектру. Саме це дозволяє значно підвищити завадостійкість даних.

Коди Баркера зручно досліджувати і будувати за допомогою числових послідовностей, елементами яких є кодові символи 1 та -1, де зміна знаку $(+,-)$ перед одиницею відповідає зміні фази імпульсного сигналу $(0,\pi)$. Фактично інформаційний біт, що представляється прямокутним імпульсом, розбивається на послідовність дрібніших імпульсів-чіпів. В результаті спектр сигналу значно розширюється, оскільки ширину спектру можна з хорошим ступенем точності вважати пропорційній тривалості одного чіпа.

У загальному випадку різним розрядам баркереподібного коду може відповідати будь-яка закономірність розподілу ваг розрядів. Однак найбільший інтерес становлять дослідження закономірностей розподілу, який найкраще задовольняє вимогам, що стосуються систем кодування інформації.

Методика побудови на основі числових лінійок-в'язанок за критерієм мінімального значення функції автокореляції дискретного сигналу полягає в наступному:

1) вибираємо варіант ЧЛВ порядку N довжини L_N кратності R [1];
2) будуємо L_N-позиційний код μ_i, $i = 1, 2, \ldots, L_N$ з однорівневою періодичною функцією автокореляції на базі вибраного варіанту ЧЛВ $(k_1, k_2, \ldots, k_l, \ldots, k_N)$, де на N позиціях коду з порядковими номерами x_l, $l = 1, 2, \ldots, N$, які визначаються з формули

$$x_l \equiv 1 + \sum_{i=1}^{l} k_i \pmod{L_N}, \tag{1}$$

розмістити символи "1", а на решті $L_N - N$ позиціях – символи "-1" [1].

Розглянемо приклад побудови за поданою методикою імпульсних послідовностей на базі ЧЛВ, $N = 12$, $L_N = 28$, $R = 5$:

1) вибираємо ЧЛВ порядку $N = 12$, кратності $R = 5$: $(1, 1, 3, 1, 1, 7, 2, 2, 3, 3, 3, 1)$;
2) будуємо послідовність, у якій довжина коду $L_N = 28$; у дванадцяти позиціях $(N = 12)$ розміщуємо символи "1" за формулою (1), а решту позицій заповнюємо символами "-1":

$$1, 1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1, -1, -1, 1.$$

Одержана послідовність є баркереподібним кодом, для якого значення функції автокореляції не перевищує двійки (за винятком головного пелюстка):

$$28, -1, 0, 1, -2, 1, 2, 1, -2, 1, -2, 1, -2, 1, 2, -1, 2, -1, -2, -1, -2, -1, 2, -1, -2, -1, 0, 1.$$

Отже, застосування ЧЛВ дає змогу спростити побудову баркереподібних кодів в напрямку поліпшення їх показників за критерієм мінімального значення автокореляційної функції сигналу і тим самим збільшити енергію сигналу зондування [1, 2].

Література

1. Різник В.В. Синтез оптимальних комбінаторних систем. – Львів, 1989.
2. Свердлик М.Б. Оптимальные дискретные сигналы. – М., 1975. – 200 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Росенко А.П.
Ставропольский государственный университет

Об одном подходе к построению математической модели процесса воздействия на АИС внутренних дестабилизирующих факторов на основе теории игр

Постановка задачи. Пусть в момент времени $t > 0$ злоумышленник (игрок A) воздействует несанкционированным образом на КИ, реализуя j-ю внутреннюю угрозу. Предположим, что игрок A имеет две стратегии: 1 – имеющимися силами и средствами реализовать внутреннюю угрозу; 2 – не предпринимать мер по реализации внутренней угрозы. Пусть также имеется игрок B – собственник КИ. Игрок B имеет тоже две стратегии: 1 – имеющимися силами и средствами обеспечить сохранность КИ; 2 – не предпринимать никаких действий в отношении защиты КИ. В такой постановке целью игры является определение оптимальных для игроков стратегий, обеспечивающих максимально возможный выигрыш и минимально возможный проигрыш.

Формализованное представление конфликта. По результатам воздействия злоумышленника на АИС возможны следующие исходы:

1. Угроза не реализовалась, что соответствует проигрышу злоумышленника на величину $(-a_1)$ затраченных им средств и выигрышу собственника КИ на величину b_1;
2. Угроза реализовалась, что соответствует выигрышу злоумышленника на величину a_2, и проигрышу собственника КИ на величину $(-b_2)$;
3. Угроза не применялась – злоумышленник получает выигрыш на величину a_3, так как он не расходует силы и средства на несанкционированный доступ к КИ и проигрышу собственника КИ на величину $(-b_3)$ затраченных средств на защиту информации;
4. Защитные механизмы не применялись, что соответствует проигрышу злоумышленника $(-a_4)$, на величину ценности той информации, которую он мог бы получить в результате применения угрозы безопасности КИ, и выигрышу собственника КИ на величину b_4.

Формализация содержательного описания конфликта. Все перечисленные исходы от взаимодействия двух сторон с противоположными интересами можно представить в виде матрицы.

Пусть матрица выигрыша злоумышленника имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} -a_1 & a_2 \\ a_3 & -a_4 \end{pmatrix}, \tag{1}$$

а матрица затрат собственника для обеспечения требуемой защиты информации ограниченного доступа имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} b_1 & -b_2 \\ -b_3 & b_4 \end{pmatrix}, \tag{2}$$

Матрицы (1) и (2) являются математической моделью игрового метода принятия решения злоумышленником и собственником КИ в условиях неполной (ограниченной) информации. Располагая информацией о значениях элементов матриц и представляется возможным определить общий (суммарный) выигрыш злоумышленника и общие затраты собственника на применение защитных механизмов для защиты своих информационных ресурсов ограниченного доступа.

Список литературы

1. Росенко, А.П. Игровой метод принятия решения о механизмах защиты КИ в условиях неполной (ограниченной) информации [Текст] / А.П. Росенко // Комплексная защита информации: материалы XI Международной конференции, 20–23 марта 2007 г. / Минск: Амалфея, 2007. – С. 199–201.
2. Росенко, А.П. Теоретические основы анализа и оценки влияния внутренних угроз на безопасность конфиденциальной информации [Текст] / А.П. Росенко // Монография – М.: Гелиос АРВ, 2008. – 154с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Рощупкин К.Ю.
Европейский университет, г. Киев

Методы представления и обработки нечеткости в онтологических структурах

В настоящее время большое значение приобретают исследования в области "четких" онтологий, логических методов и языков их спецификации. Кроме того, актуальным представляется исследование методов преставления нечеткости и нечетких рассуждений на основе онтологий. Интерес к данной проблеме обусловлен тем, что в среде World Wide Web многие концепты могут быть адекватно описаны только с определенной мерой неточности/неопределенности [1]. Среди основных в данном направлении можно выделить наработки по описанию нечеткой дескриптивной логики SHOIN(D) (f-SHOIN(D), fuzzy-SHOIN(D)), нечеткого расширения языка OWL (f-OWL, fuzzy-OWL), а также по введению нечеткости в язык RuleML. Также предложено нечеткие расширения таких дескриптивных логик, как SI (f-SI, fuzzy-SI), SHIN(f-SHIN, fuzzy-SHIN), ALC(D) (f-ALC(D), fuzzy-ALC(D)). Для нечеткой SHOIN(D) вводится ряд дополнительных свойств. Так, например, отношение включения между классами предметной области переопределяется в качестве нечеткого отношения, позволяющего указать степень уверенности в том, что один класс включает в себя какой-либо другой. Аналогичным образом были переопределены отношения следствия. Конструкторы концептов в fuzzy-SHOIN(D) основаны на t-нормах, t-конормах, отрицании и импликации; допускается использование нечетких модификаторов; вещественные домены являются нечеткими множествами [1]. Под fuzzy-OWL подразумевается расширение исключительно для OWL Lite и OWL DL, которые используют дескриптивную логику, по сути, эквивалентную SHOIN(D). OWL Full не рассматривается, поскольку имеет отличную от SHOIN(D) семантику, а также является неразрешимым, поскольку не налагает никаких ограничений на применение транзитивных свойств. Относительно синтаксиса четкого OWL единственным дополнением является введение описания степени принадлежности [2]. Также предложено нечеткое расширение RuleML как предварительный вариант обеспечения более полного и обобщенного описания данным языком нечеткости, поддерживаемой рядом выражаемых им языков описания правил. Для реализации поставленной цели используются атрибут @kind, элемент <degree>, употребление которых в базовом RuleML имеет строгую привязку к нескольким существующим конструкциям, а также добавлен атрибут @mapKind в некоторые конструкции языка. В текущее время также прилагаются усилия по разработке полноценной новой версии RuleML – FuzzyRuleML, пригодной для описания как четкой, таки нечеткой информации.

Таким образом, использование методов представления и обработки нечеткости в онтологических структурах предоставит возможность к описанию неточных знаний и выводу логических заключений на их основе программными агентами. Поскольку значительная часть информации в WWW часто описана неточно либо неполно (т.е. требует нечеткого описания), подобное расширение функциональности позволит в значительной мере повысить степень автоматической и автоматизированной обработки знаний, содержащихся в глобальной сети.

Список литературы

1. Walton C.D. Agency and the Semantic Web. – New York: Oxford University Press, 2007. – 249c.
2. Stoilos G., Simou N., Stamou G., Kollias S. Uncertainty and the Semantic Web // IEEE Intelligent Systems. – 2006. – 21(5), с. 84–87.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Рижанкова Н.В.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Автоматизована система для вибору методології створення програмних систем

Останнім часом все більш важливою стає необхідність впорядкування процесів створення програмних систем, оскільки із зростанням складності проектів і числа людей, залучених в роботу над ними, різко зростає складність взаємодії учасників процесу розробки. Впоратися із цим можна, застосовуючи різні методології, кожна з яких організовує взаємодію всіх залучених в проект сторін в єдиний процес з метою зниження ризику отримання результату (продукту), що не задовольняє поставленим вимогам.

Організації, якій потрібно упорядкувати власні процеси, пов'язані із створенням програмних засобів, потрібно, по-перше, вирішити, які процеси удосконалювати, а по-друге, обрати спосіб реалізації процесів відповідно до своїх цілей, завдань і існуючих обмежень, оскільки, в залежності від розмірів проекту, кількості і кваліфікації людей, корпоративної культури, критичності завдань використовуються різні підходи.

Мета автору полягає у створенні автоматизованої системи, яка буде допомагати зробити вибір на користь тієї чи іншої методології. Було проведено аналіз найбільш вживаних з існуючих моделей процесів розробки програмних систем, на основі якого були визначені найбільш перспективні для розвитку методології (RUP, XP, Scrum). В результаті отримано перелік переваг та недоліків кожної методології, на основі якого автором створюється нова методологія, яка б зберігала всі переваги вищеназваних методології та максимально б зменшувала кількість їх недоліків.

Основні характеристики нової методології:

- ефективна робота з ризиками, за рахунок корегування плану чергової ітерації у відповідність з поточним станом списку найбільш пріоритетних ризиків;
- економія часу на створення детальних планів на далеку перспективу, а також на їх оновлення після зміни вимог;
- використання переваг парного програмування (зменшення часу розробки, зниження витрат на оплату праці, підвищення якості);
- завдяки UNIT тестам у будь-який момент можливість отримати стабільну систему і легко переробляти поганий і не ефективний код.

Вибір оптимальної методології для кожного конкретного проекту виконується за допомогою експертної системи, яка на основі спеціально складених запитань та системи ранжування відповідей дає поради відносно вибору методології. База знань експертної системи містить всі проаналізовані у роботі методології, а також запропоновану автором.

Література

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002
2. Орлов С. Технологии разработки программного обеспечения. Учебник, СПб.: Питер, 2002. – 464с. ISBN 5-94723 145-X)
3. К.Ауэр, Р.Миллер "Экстремальное программирование: постановка процесса. С первых шагов и до победного конца" – СПб: Питер, 2004. – 368с.
4. Пер Кролл, Филипп Крачтен (2004): Rational Unified Process – это легко. Руководство по RUP для практиков.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савельев М.П., Карпов О.Н.
Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

Сравнительный анализ методов речевого синтеза. Разработка гибридного алгоритма синтеза

Синтезированная речь может быть получена несколькими различными способами. У всех их есть преимущества и недостатки. Методы обычно классифицируются на три группы: артикуляторный, формантный и компиляционный виды синтеза.

Артикуляторный синтез пытается смоделировать вокальные органы человека так хорошо насколько это возможно, поэтому это потенциально наилучший метод для генерации высококачественной речи. С другой стороны это также наиболее сложный метод в реализации и вычислительная нагрузка также значительно выше, чем с другими методами генерации. Поэтому ему уделено меньше внимания, чем другим методам синтеза, и до сих пор в нем не было достигнуто такого успеха. Преимуществами артикуляторного синтеза является то, что модели вокального тракта позволяют точное моделирование переходных процессов из-за внезапных изменений поверхности, тогда как формантынй синтез моделирует лишь спектральное поведение.

Формантный синтез моделирует основные частоты речевого сигнала или передаточную функцию голосового тракта основываясь на модели источник-фильтр. Формантный синтез по правилам основан на наборе правил, которые используются для определения параметров необходимых для синтезирования желаемого высказывания, используя формантный синтезатор. Вообще существуют 2 базовые структуры: параллельная и каскадная, но для лучшего быстродействия обычно используется их некоторая комбинация. Формантный синтез также предоставляет бесконечное число звуков, что делает его более гибким, нежели, например, компилятивные методы.

Компиляционный синтез, который использует записанные образцы речи различной длины. Данный метод синтеза является наиболее широко распространенным в наше время, однако его основным недостатком остается возможность генерации речи лишь в пределах ограниченного словаря. Также проблемным является поддержка большой базы образцов и ее быстродействие.

Формантный и компилятивный методы наиболее часто используются в современных системах синтеза. Формантный синтез был доминирующим на протяжении длительного времени, но сегодня компиляционный метод становится все более и более популярным. Артикуляционный метод все еще является довольно сложным для реализаций в должном качестве.

Целью дальнейших исследований является подробный анализ существующих методик генерации речи с целью дальнейшей разработки гибридного алгоритма, который позволит обойти или решить сложности связанные со специфическими проблемами в генерации речи. Например, можно привести внедрение элементов артикуляционного анализа в формантную генерацию речи с целью увеличения качества формантного синтеза, с одновременным сокращением набора правил и параметров генерации, что позволит уменьшить набор правил, но сохранить или даже улучшить качество генерируемой речи.

Список литературы

1. Abadjieva E., Murray I., Arnott J. Applying Analysis of Human Emotion Speech to Enhance Synthetic Speech. // *Proceedings of Eurospeech 93* №2. С 909–912.
2. Karjalainen M .*An Approach to Hierarchical Information Process With an Application to Speech Synthesis by Rule*: Doctorial Thesis. Tampere University of Technology 2008
3. Lehtinen L., Karjalainen M. Individual Sounding Speech Synthesis by Rule using the Microphonemic Method // *Proceedings of Eurospeech* 1999 №2: 180–183.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Савицька О.М.
НТУУ "КПІ"

Організаційні аспекти інформаційного забезпечення в управлінні підприємством

В період економічного спаду важливою конкурентною перевагою підприємства може стати існуюча й налагоджена система інформаційних потоків. Така система може бути розроблена IT-підрозділом і впроваджена на підприємстві для прийняття керівництвом оперативних і стратегічних управлінських рішень. Організаційні аспекти побудови такої інтегрованої системи вирішуються за умови створення підрозділу контролінгу на підприємстві, який виконує певні завдання та функції: збір, обробку та аналіз всієї інформації підприємства, пошук можливостей покращення виробничо-господарської діяльності, розроблення та удосконалення аналітичної роботи в організації, розподіл інформаційно-комунікаційних потоків, розробка рекомендацій щодо покращення управлінської діяльності, координація діяльності управлінського процесу тощо (Рис. 1).

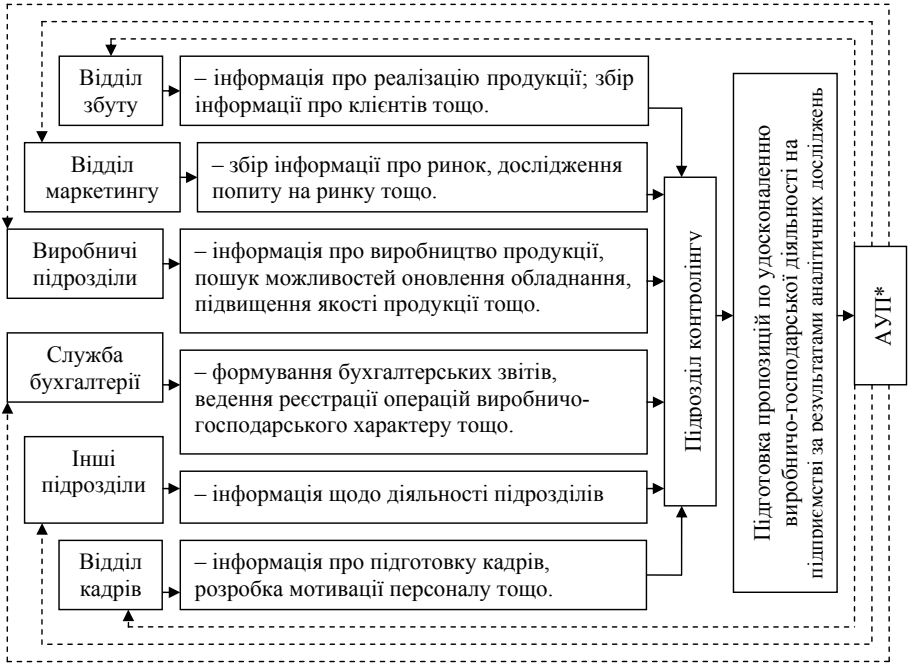


Рис. 1. Процес інформаційного забезпечення управління підприємством на основі концепцій контролінгу

* АУП – адміністративно-управлінський персонал.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сагайдак А.М.
Днепропетровский национальный университет

Автоматизация разработки учебных планов в ВУЗе

Организация вузом учебного процесса включает много составляющих, среди которых важнейшее значение имеет проектирование учебных планов выпускаемых специальностей. Во многих случаях нет необходимости разрабатывать новый учебный план, достаточно использовать уже существующий, внеся определенные изменения. Поскольку в Украине делается все возможное для внедрения принципов Болонского процесса в систему образования, появился ряд факторов, существенно усложнивших задачу. Поэтому возникла необходимость в системе автоматизированного проектирования учебных планов, которая могла бы выполнять работу по учету и согласованию большого количества факторов: личных, преподавательских, на уровне вуза, министерства образования, на международном уровне. Таким образом, разработка автоматизированных систем управления высшим учебным заведением является насущной и актуальной задачей.

В Днепропетровском национальном университете разрабатывается автоматизированная система, содержащая всю необходимую информацию для организации учебного процесса (учебные планы, справочники специальностей, дисциплин и т.д.). Для данной системы разработан модуль "Учебные планы", который позволяет формировать учебные планы, на основе которых имеется возможность распределения нагрузки и подготовки экзаменационных ведомостей. Система разграничения доступа обеспечивается ограниченный доступ к информации путем предоставления пользователям привилегий на работу с базой данных в режиме создания/удаления, редактирования или просмотра. Вновь созданный или измененный учебный план проходит автоматизированную проверку, во время которой контролируются такие параметры, как общий объем часов (недель), отводимый на изучение циклов и отдельных дисциплин, указанных в ГОС; максимальная и минимальная общая и аудиторная нагрузка на студентов в семестре (курсе); максимальное и минимальное число зачетов и экзаменов в сессию и т.д. Пользовательский интерфейс представляет собой hta-приложение, реализованное с помощью технологий HTML и CSS. Отличительной особенностью данного модуля является возможность использования клиент-серверной технологии и базы данных на сервере, а также работы с локальной базой данных без изменения внешней функциональности. Работа с базой данных локально реализована с помощью языка программирования JavaScript, в частности, ADO-технологии. Серверная часть реализована на основе технологии AJAX, так как она имеет следующие преимущества:

- уменьшается трафик при обмене данными с сервером;
- уменьшается нагрузка на сервер за счет промежуточного сохранения данных на компьютере пользователя;
- реакция на действия пользователя происходит быстрее за счет частичной передачи данных на сервер, благодаря этому нет необходимости в полной перезагрузке всей страницы;
- не требует установки дополнительных программных продуктов.

Данная часть модуля спроектирована таким образом, чтобы при необходимости изменения типа базы данных или технологии для реализации работы с ней, достаточно написать новую библиотеку, которая бы производила необходимые операции (выборка, изменение, удаление и создание данных) и всего лишь заменить имя файла новым в основной части модуля.

Таким образом, создан модуль, являющийся моим дипломным проектом, который прост в эксплуатации, его сопровождение не требует специальной подготовки и сложных программно-аппаратных средств, а также создан с использованием современных технологий, повышающих удобство и скорость его работы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Самойленко І.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Оцінка стійкості web-програм до атак SQL-ін'єкціями

SQL-injection (SQL-ін'єкція) являє собою уразливість, яка дозволяє підробити певний запит скрипту до бази даних. Дуже часто при використанні подібної уразливості, зловмисник може читати будь-які дані з доступних йому таблиць. У деяких випадках справа може дійти й до модифікації даних у доступних зловмисникові таблицях. Ще рідше будуть можливі операції з файловою системою: читання/запис файлів, лістинг директорій і т.д. Але, все-таки, іноді бувають ситуації в яких за допомогою SQL-ін'єкцій не зможе отримати необхідних прихованих даних. У такому випадку можна говорити про захищеність сайту від атак даного роду.

Скрипти можуть страждати досліджуваною уразливістю через те, що багато програмістів не піклуються про фільтрацію вхідних параметрів, які прямо попадають у запит. А більшість із тих, хто піклується обмежуються введенням простою фільтрацією небезпечних символів, яку давно вже навчилися обходити.

Де ж можна зустріти такі недоліки? Майже на кожному інтернет-ресурсі. Сьогодні 90% сайтів працюють із базами даних. Це може бути форум, стрічка новин, гостьова книга, он-лайн магазин, голосування й ще багато різних веб-сайтів. Але найчастіше SQL-ін'єкції можна виявити в найнесподіваніших місцях. Наприклад, на якому-небудь сайті при завантаженні файлу, може не піддаватися фільтрації його ім'я й ін'єкція буде можлива при спеціально-сформованому імені файлу. Або ж програмісти можуть не враховувати фільтрацію деяких HTTP-заголовків.

Для досліджень нам знадобиться встановлений веб-сервер, на якому ми розмістимо наш тестовий сайт, що оперуватиме СУБД MySQL.

Постановка задачі:

Створити тестовий веб-сайт, основна інформаційна частина якого зберігатиметься в базі даних, та на прикладі його роботи показати можливість взлому сервера за допомогою SQL-injection. Визначити причини виникнення вразливостей, основні типи SQL-injection та способи захисту від них.

Мета роботи:

1) вивчити та проаналізувати існуючі способи здійснення атак типу SQL-injection.
2) програмно реалізувати алгоритми підбору інформації, яка передається в запиті до бази даних.
3) отримати доступ до прихованої інформації, яка міститься в серверній базі даних та є недоступною простому користувачу даного веб-ресурсу.
4) зробити висновки щодо уникнення можливості взлому інтернет-сайтів атаками типу SQL-injection.

Література

1. Низамутдинов М.Ф. Тактика защиты и нападения на Web-приложения. – Спб.: БХВ-Петербург, 2005. – 432 с.
2. Chris A.A. Advanced SQL Injection In SQL Server Applications. – NISR, 2002. – 25 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Свиридюк Я.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Розробка онлайн-аналітичної системи для аналіза економетричних даних

Анотація. Пропонується створення онлайн-аналітичної системи для оцінки комплексного стану підприємства і ймовірності його банкротства з використанням як чіткого так і нечітко-множинного підходу.

Вступ. Обвал цін на ринку нерухомості, який розпочався в 2008 році, та різке піке котирувань на ринку цінних паперів стали причиною затяжної фінансової кризи. В таких умовах основним критерієм для інвестора стає надійність вибраних інструментів, що у випадку облігацій та акцій напряму залежить від фінансового стану підприємств, які емітували дані цінні папери.

Постановка задачі. Банки, інвестиційні компанії та інвестори в умовах нестабільності відчувають гостру необхідність в аналітичній інформаційній системі, яка в режимі реального часу дозволила б їм приймати правильні рішення щодо здійснення інвестицій в цінні папери підприємств або видачі банками кредитів для підприємств.

Розв'язання задачі. Серед існуючих моделей оцінки ризику банкротства підприємств особливо виділяється нечітко-множинний метод, який враховує як кількісні, так і якісні показники, а також адекватно працює в умовах нестачі кількісної інформації.

Принцип роботи онлайн-аналітичної системи. Після надання набору фінансових та якісних даних про підприємство, система автоматично оцінює специфічні показники підприємства та загальні відомості по ринку, проводить аналіз ситуації і будує прогноз на основі наявної інформації, після чого результати аналізу відправляються через Інтернет користувачу. Результатом використання інформаційної системи може стати скорочення видатків юридичних осіб та індивідуальних інвесторів на консультаційні послуги зовнішніх спеціалістів.

Рис. 1. Принцип роботи онлайн-аналітичної системи

На рис. 1 представлена схема аналітичної системи на прикладі експертної системи, яка використовує канал Інтернет для зв'язку з експертом, що може вносити зміни в базу знань системи. До його обов'язків також слід віднести модернізацію самої системи інтерпретування знань в залежності від економічної кон'юнктури і потреб користувачів.

Висновки. Розробка онлайн-аналітичної системи дозволяє вирішити важливу проблему – визначення фінансового стану підприємств та ймовірності їхнього банкрутства.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сергеев А.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Новое поколение библиотек

В современном мире, основной задачей библиотек, является обеспечение свободного и неограниченного доступа к информации, а также сохранение ее источников. Обе эти задачи включают все остальное. Сегодня термин "библиотека" отличается, от своего предыдущего значения. Теперь он обозначает нечто большее, чем просто собрание печатных и письменных произведений.

Современные библиотеки, которые вошли в третье тысячелетие, представляют из себя не только книжные архивы, но и своего рода электронные базы. Они стали, тем местом, которое обеспечивает доступ к информации в традиционной материальной, а также в электронной формах. В развитых странах, предоставление информации из удаленных источников и прочие онлайн услуги стали нормой для пользователей библиотек.

Главной проблемой библиотек, которая заложена в их основе, является то, что они имеют определенное количество книг. Это значит, что какой бы ни был размер библиотеки, она все равно не сможет соответствовать требованиям людей.

Кроме этого, проблема заключается в том, что библиотека не может обеспечить одновременный доступ многих читателей к литературе, которая хранится в ограниченном количестве.

Тем не менее, сегодня существуют две тенденции в развитии информационных технологий – это Интернет, как бесплатный (в некоторых случаях, платный) источник информации, а также снижение цен на компьютеры, что позволяет свободно их покупать.

Проблема нехватки литературы может быть решен путем объединения библиотек с Интернетом, то есть превращением физического фонда библиотеки в электронный.

Это даст возможность использовать ее ресурсы всем желающим, в том числе людям из сёл и малых городов.

Со временем библиотеки будут все большим оснащаться различной современной техникой. Обязательно, наступит резкий переход от стадии, когда многие библиотеки особенно сельские, которые не имеют даже телефона или копировального аппарата, перейдут к стадии, которая будет объединят в себе эти учреждения, создавая информационные системы, в том числе – глобальные.

Всемирная система библиотек, как положительная звено глобализма, технически и технологически подготовлена. Важно, чтобы политические и особенно экономические условия нового века, вместе способствовали ее развитию в соответствии с потребностями человечества.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сімашко В.Й.
Рівненський державний гуманітарний університет

Схеми побудови сучасних корпоративних інформаційних систем

Бурхливе зростання об'ємів даних, що обробляються в корпоративних інформаційних системах (КІС), призводить до того, що значною проблемою роботи КІС стає забезпечення стійкості її роботи та прийнятної швидкості доступу до даних [1].

Сучасні корпоративні інформаційні системи (КІС) розвиваються переважно двома шляхами [2]. Перший – це повна централізація збереження і обробки даних. В єдиному серверному сегменті корпоративної мережі (у центральному технічному офісі) розміщуються потужні сервери, які виконують левову частку функцій по зберіганню даних та по їх обробці. Цей шлях обирають за звичай підприємства, які експлуатують інформаційні системи, пов'язані із великим об'ємом розрахунків, алгоритми яких дуже складні, часто змінюються та вимагають висококваліфікованого супроводу, а бази даних – потребують постійного моніторингу сертифікованими спеціалістами. Приклад такого шляху розвитку – інформаційні системи в галузі телекомунікацій.

Другий шлях – поділ корпоративної інформаційної системи підприємства на відносно автономні сегменти. Така структура властива великим фірмам, які мають достатньо незалежні та самостійні філії, розташовані у різних регіонах. Структурні підрозділи цих підприємств повинні функціонувати майже самостійно, тому повна централізація інформаційної системи такої корпорації утруднена, або неможлива взагалі. Приклад такого шляху розвитку – КІС мережі великих торгівельних підприємств.

Для повністю централізованих КІС в якості оптимального рішення пропонується використання трирівневої структури обробки інформації: сервер бази даних (БД), сервер додатків, клієнтське робоче місце. Об'єми обчислень, які виконуються в системі, перерозподіляються таким чином, щоб основне навантаження лягало на сервер додатків. Це дозволяє знизити навантаження на сервер бази даних, і таким чином підвищити надійність та пропускну здатність БД. Майже завжди у таких системах обов'язковим являється використання термінального доступу до сервера додатків, або доступу через WEB-інтерфейс. Ця технологія суттєво скорочує мережевий трафік між серверним сегментом та віддаленими робочими місцями, а також знижує вимоги до потужності і вартості комп'ютерів клієнтських робочих місць КІС.

Для сегментованих КІС в якості оптимального рішення пропонується використання дворівневої (клієнт/серверної) структури. В кожному сегменті КІС розміщають окремий сервер бази даних структурного підрозділу (філії). Об'єми обчислень в таких системах за звичай не такі великі, як в централізованих КІС, і вони перерозподіляються так, щоб основне навантаження лягало на сервери бази даних. Застосування термінального доступу чи доступу через WEB-інтерфейс в сегментованих КІС необхідне значно рідше, ніж у централізованих. Єдина політика документування та звітності в межах корпорації в сегментованих КІС досягається тим, що у БД структурного підрозділу зберігається інформація лише про операції, здійснені у даній філії. Словники даних, довідники системи, шаблони документів і звітів, та процедури їх формування зберігаються на центральному сервері корпорації.

Оптимальна структура схеми обробки даних у КІС знижує витрати на побудову і підтримку корпоративної мережі підприємства, підвищує стійкість, надійність та ефективність функціонування системи в цілому.

Література

1. Джозеф Пфаулер. Корпоративные программные приложения. – Санкт-Петербург: Изд-во "BHV", 2008. – 512 с.
2. Дэниэл Остер. Архитектура систем планирования и управления ресурсами корпорации. – М.: Изд-во "Вершина", 2006. – 208 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сімашко В.Й.
Рівненський державний гуманітарний університет

Технологія зниження пікових навантажень на сервери бази даних корпоративної інформаційної системи

Збільшення об'ємів даних, які зберігаються, обробляються і передаються по мережі в сучасних корпоративних інформаційних системах (КІС), вимагає : нарощування потужності серверів, росту пропускної здатності корпоративної мережі, застосування більш потужних клієнтських комп'ютерів [1]. Все це підвищує вартість апаратної частини КІС та ускладнює підтримку працездатності системи в цілому. Проте сучасні програмні засоби дозволяють досить гнучко перерозподіляти навантаження в інформаційній системі.

При застосуванні класичної архітектури "клієнт-сервер" важливу роль відіграє вибір системи керування базами даних (СКБД). Якщо підприємство може собі дозволити купівлю та підтримку сучасної СКБД, такої як Oracle, MS SQL, чи подібної, – то воно отримує у своє розпорядження досить потужні можливості процедурної мови БД. Застосовується механізм збережених в базі даних процедур (stored procedures) [2]. Функції обробки інформації та формування звітів, які вимагають складних алгоритмів та об'ємних обчислень, переносяться із клієнтського додатку в базу даних. При цьому суттєво знижується мережевий трафік, адже з сервера на клієнтський комп'ютер не передається весь об'єм інформації, необхідний для виконання розрахунків чи формування звіту. Достатньо передати у БД вхідні параметри, ініціювати виконання відповідної збереженої процедури, та дочекатися результатів її роботи. Обчислення переносяться з клієнтського комп'ютера на сервер, що знижує вартість комп'ютерів корпоративної мережі.

При такій технології зростають пікові навантаження на сервери бази даних – у періоди, коли користувачі КІС масово проводять розрахунки або виконують звіти. Проте сучасні СКБД мають засоби для розподілу цього навантаження у часі.

Пропонується наступна технологія. Процедура бази даних не виконується одразу при запиті на ініціалізацію її виконання, а ставиться у чергу завдань бази даних. Для цього вхідні параметри та вихідні дані процедури повинні бути також збережені у БД. Якщо результатом виконання є складний документ, то він зберігається в базі даних у вигляді XML, якщо текстовий звіт або розрахунок – то збереження результатів відбувається у звичайних реляційних таблицях. Із таких запитів автоматично формується одна, або декілька черг завдань БД – в залежності від параметру, заданого адміністратором КІС. Працівнику корпорації, який ініціював той чи інший звіт чи розрахунок, у клієнтський додаток передається посилання, по якому він зможе відкрити результат у зручний для нього час. Якщо декілька користувачів замовили один і той же звіт чи розрахунок з однаковими вхідними параметрами, процедуру буде виконано лише один раз, а всім "замовникам" буде передане одне посилання.

Запропонована технологія дозволяє уникнути вузьких місць в КІС, знизивши пікові навантаження на сервер БД і на мережу корпоративної інформаційної системи. Суттєво полегшується супровід системи в разі великої кількості клієнтських робочих місць: заміну версії звіту чи послідовності реалізації того чи іншого бізнес-правила достатньо провести в єдиному місці КІС – а саме у збереженій в базі даних процедурі. Функції клієнтського додатку обмежуються лише формуванням завдань та відображенням результатів їх роботи.

Література

1. Джозеф Пфаулер. Корпоративные программные приложения. – Санкт-Петербург: Изд-во "BHV", 2008. – 512 с.
2. Финк Спириус. Корпоративные базы данных: Проектирование и оптимизация. – М.: Изд-во "Вершина", 2007. – 316 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Скукіс О.Є.
Інститут кібернетики НАН України, м. Київ

Прототип системи інтелектуального аналізу великих масивів даних на основі ефективних алгоритмів дискретного програмування

В Інституті кібернетики НАН України розроблено прототип інформаційної технології для інтелектуального аналізу великих масивів даних на основі ефективних алгоритмів дискретного програмування [1, 2]. Розглядувані в рамках системи задачі дискретної оптимізації, як правило, мають складну природу, що вимагає застосування ефективних методів їх розв'язання. З урахуванням цієї обставини і результатів проведеного аналізу існуючих програмних засобів [3] розроблено архітектуру та склад інформаційної системи для інтелектуального аналізу великих масивів даних.

Програмне забезпечення для комплексного розв'язання задач об'єднане єдиним інформаційним підходом. Цей підхід означає наявність розвинутих засобів підтримки задач та широке використання можливостей об'єктно-орієнтованого програмування [4].

При реалізації функцій програмної системи враховані специфіка задач дискретної оптимізації та використано новітні технології програмування [5]. Система надає користувачам зручний механізм опису моделей розв'язуваних задач. Вона має розвинений інструмент підготовки даних і організації обчислювального процесу. Функції адміністрування ресурсів системи дозволяють користувачам проводити обчислювальні експерименти незалежно один від одного.

Система складається з файлової бази даних, сукупності прикладних оптимізаційних модулів та інтерфейсу користувача.

Налаштування параметрів функціонування системи передбачає визначення індивідуальних параметрів для проведення обчислювального експерименту. Останній характеризується датою проведення, варіантом вхідних даних, версією прикладних модулів, які реалізують алгоритми розв'язуваних задач, місцем зберігання вихідних даних.

Організація обчислень передбачає визначення варіанту вхідних даних задачі, методу її розв'язання, способу проведення обчислень. Останній передбачає можливість розв'язання задач як в автономному, так і в пакетному режимах. Процес обчислень може бути призупинений для уточнення значень параметрів алгоритмів. Після його завершення передбачено перегляд, редагування та друк вихідних даних.

Контекстна допомога та детальна довідка дають можливість правильно застосовувати прототип інформаційної технології для аналізу великих масивів даних на основі включених до її складу алгоритмів дискретної оптимізації.

Література

1. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – Киев: Наук. думка, 1988. – 472 с.
2. Сергиенко И.В., Шило В.П. Задачи дискретной оптимизации: проблемы, методы решения, исследования. – Киев: Наук. думка, 2003. – 264с.
3. Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 368 с.
4. Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. – Минск: Бином, 1998. – 560 с.
5. Скукис А.Е. Объектно-ориентированный подход к построению программных систем для решения задач дискретной оптимизации // Компьютерная математика. – 2007. – Вып. 2. – С. 80–85.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сослюк Є.Л.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Використання редактору Protege для роботи з онтологічними базами знань

Перспективною технологією для розробки систем, які ґрунтуються на знаннях зараз є онтологія. Онтологія – технологія, що заснована на принципах дескриптивної (описової) логіки, вона дозволяє представити основні поняття предметної області у форматі, доступному для автоматизованої обробки у вигляді ієрархії класів та відношень між ними. Над побудованою онтологією можна застосовувати правила логічного виводу та будувати інтелектуальні запити для релевантного пошуку з використанням метаданих.

Формати опису онтологій розроблені та стандартизовані консорціумом W3C у рамках проекту Semantic Web. Крім того, розроблено досить велику кількість бібліотек та прикладних програм для роботи з онтологіями. Це спрощує розробку та впровадження онтології для розв'язку прикладних задач.

Найбільш багатофункціональним редактором онтологій зараз є редактор онтологій Protégé, який розроблено Стенфордським університетом. За допомогою редактору можна швидко побудувати ієрархію класів понять, визначити об'єктні властивості (object properties) та властивості даних (datatype properties) класів. Редактор автоматично генерує форми користувача, за допомогою яких можна визначити набір тестових екземплярів класів для побудованої бази знань.

Даний редактор може працювати у двох режимах: створення фрейм-орієнтованих та і OWL (ontology web language – мова веб онтологій) онтологій. Фрейм-орієнтовані онтології являють собою дещо обмежену реалізацію онтологічного підходу, OWL онтології ж дозволяють скористатись всіма можливостями веб-онтологій. Редактор Protégé підтримує всі діалекти мови OWL: OWL Full, OWL DL, OWL Lite. В останній версії редактора включено підтримку мови OWL 2.0.

Редактор Protégé має відкритий код. Завдяки цьому для нього розроблена велика кількість плагінів, що розширюють базовий функціонал. Наприклад Jambalaya дозволяє візуалізувати онтологію у вигляді графу. OntoBase дозволяє експортувати онтологію в реляційну базу даних. DataMaster дозволяє навпаки імпортувати дані з реляційної бази у онтологічну базу знань. З повним списком плагінів можна ознайомитись на офіційному сайті розробників http://protegewiki.stanford.edu.

Protégé підтримує власну мову для побудови запитів та обмежень PAL (Protégé Axiom Language). На цій мові можна будувати інтелектуальні запити до бази знань а також визначати додаткові обмеження для слотів та класів.

Важливим доповненням редактору Protégé є наявність вбудованого API який являє собою набір бібліотек для роботи з онтологіями для мови програмування Java. За допомогою цих бібліотек, можна створити прикладне програмне забезпечення, яке б використовувало онтологічну базу знань.

Таким чином, за допомогою редактору онтологій Protégé можна повністю реалізувати весь процес розробки програмного забезпечення: побудувати структуру онтології, наповнити отриману базу знань фактами, а використовуючи прикладний інтерфейс програмування Protégé розробити прикладну програму для роботи з онтологією.

Зараз автор використовує Protégé для розробки онтології навчальної системи з неорганічної хімії.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Srazhevskaya A.V.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Corporate rating model

All Corporate Banks face the problem of evaluation default risk while making decision to grant/reject a loan. One of the most widely used methods of interpreting Probability of Default (PD) is corporate rating model. Current abstract provides a methodology of how to develop corporate rating model for a specific bank.

Financial and non-financial factors. The first step is making a list of formulas for all financial ratios and a list of qualitative estimations for non-financial factors that can be computed for every single company of bank's past and present corporate loan portfolio. Financial ratios should measure size, profitability, debt service, liquidity and others. Non-financial ratios should measure what is possible of market strength, customer loyalty, access to capital, structure of the management organization, planning, years in business, risk of adverse events, FX sensitivity, barriers to entry, competitiveness, regulatory issues and others.

Selection of variables. In the list of variables some are highly correlated with each other and others have wrong affect on PD (based on intuition and business sense). To select the needed variables single factor and multi-factor analysis should be performed for both financial and non-financial factors.

Regression analysis. The dependent variable, "default", should be related with series of factors that demonstrate power to explain the dependent variable. Multivariate regression is expressed as:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \times X_1 + \alpha_2 \times X_2 + \cdots + \alpha_n \times X_n,$$

where Y is the dependent variable (default); X_i are the independent variables (factors); α_i represents the coefficients assigned to each of these factors. With the use of conditional logistic analysis (LOGIT) binary dependent variables are handled well and scores are mapped to values between 0 and 1, which correspond to default probabilities between 0% and 100%. Therefore model should be of the form:

$$\text{Default} = \frac{1}{1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 \times X_1 + \alpha_2 \times X_2 + \cdots + \alpha_n \times X_n}},$$

where Default is the dependent variable (i.e. the default/non-default flag). The observed value of Default is either 0 (not defaulted) or 1 (defaulted), whereas the calculated Default can be any value between 0 and 1.

References

1. Uyemura, D., Van Deventer, D., 1993, Financial risk management in banking: the theory & application of asset & liability management, McGraw-Hill.
2. Joao, E., 2005, Corporate credit risk modeling: quantitative rating system and probability of default estimation, SSRN.
3. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, June 2006, Basel Committee on Banking Supervision.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сундучков К.С.
НТУУ "КПИ" ИТС

Математическая постановка и решение оптимизационной задачи для телекоммуникационной сети

Перечень телекоммуникационных услуг поколения 4G содержит более 20 наименований. Многие из них предъявляют трудновыполнимые требования к параметрам сети, что порождает необходимость оптимизировать их.

Поиск оптимальных значений параметров сети предполагает предварительный анализ и выбор параметров сети, разработку их математических моделей, задание области изменения величин выбранных параметров и области задания значений независимых переменных, определение метода оптимизации, задания критерия оптимизации.

Решение оптимизационной задачи на системном уровне, как правило, дает несколько близких по значениям отдельных параметров. Окончательное решение необходимо принимать исходя из ряда условий системного подхода при проектировании телекоммуникационной сети, например, таких как: актуально ли требование обеспечения вероятности битовой ошибки на уровне 10^{-7} по сравнению со значением 10^{-6}, каковы экономические и временные показатели бизнес-плана и т.п.

Рассмотренный в докладе пример решения оптимизационной задачи выполнен на фрагменте сети, описанной в работе [1], а методика применения интегрального критерия предпочтения представлена в работе [2]. В данной работе основное внимание сосредоточено на выборе и представлении основных параметров сети в виде удобном для решения оптимизационной задачи. В качестве основных параметров сети выбраны параметры, характеризующие количество и качество предоставляемых услуг абонентам и цена оборудования фрагмента сети, явно зависящая от количества и качества предоставляемых услуг.

Фрагмент сети представлен математической моделью конечного автомата. Если учесть конечное число параметров синтезируемого фрагмента сети, и представив их значения в различные моменты дискретного времени при поиске возможных вариантов построения фрагмента сети, то процесс поиска хорошо вписывается в математическую схему конечных автоматов – наиболее простой разновидности дискретных динамических систем с фиксированной структурой.

После определения дискретного множества возможных вариантов фрагмента сети осуществляется поиск оптимального варианта на дискретном множестве возможных вариантов. Осуществляется это путем вычисления и ранжирования интегрального критерия предпочтения, который в нашем случае выполняет роль целевой функции устремленной к минимуму. Вариант фрагмента сети с минимальным значением интегрального критерия предпочтения является оптимальным.

Список литературы

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С., Волков С.Э., Сундучков И.К., Кузява М.А., Сундучков А.К. Интерактивная гетерогенная телекоммуникационная система 4G с беспроводным доступом в миллиметровом диапазоне для предоставления мультимедийных услуг мобильным абонентам // Журнал "Зв'язок". Вып. №7-8. г. Киев. 2008. С.28–32.
2. Сундучков К.С. Применение интегрального критерия предпочтения при оптимизации телекоммуникационных сетей // Журнал Радиотехника, г. Харьков, ХНУРЭ, 2008, вып. 155, стр. 77–83.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Танянский С.С.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Организация запросов к таблицам сетевой структуры языковыми средствами реляционной модели данных

В управлении данными можно наблюдать тенденцию, когда пользователь информационной системы при работе с базой данных ориентируется на информационное содержание данных, а не их внутримашинное представление. При этом структуры хранения и методы поиска данных могут не соответствовать стандартам реляционной модели данных [1].

В докладе рассматривается формализованное описание процесса обработки данных, с помощь которого возможно формулировать запросы средствами единого представления на различных уровнях детализации [2].

Сетевые свойства таблицы T будем представлять в виде графа $G = (V, E, \mu)$, где $V = \{v_1, \ldots, v_k\}$ – множество вершин соответствующих элементов данных и $E = \{e_1, \ldots, e_p\}$ – множество ребер соответствующих отношениям между элементами данных. Для каждого ребра определим имя ребра. Множество имен будем обозначать как $N = \{n_1, \ldots, n_p\}$. Соответствие имен и ребер определим в виде отображения вида $\mu : N \to E$. С точки зрения табличного представления имя ребра представляет собой значение элементов данных таблицы.

Будем рассматривать множество $\overline{G} = \{\overline{G}_1, \ldots, \overline{G}_r\} \subseteq G$, где каждый $\overline{G}_i$ является порожденным подграфом G и соответствует пути, который определяет фрагмент информации из БД, то есть набор данных соответствующий некоторому запросу. Таким образом, модель таблицы сетевой структуры T можно представить как выражение вида $T = \bigcup_{i=1}^{r} \bar{G}_i$.

В предложенной нотации к таблицам сетевой структуры могут быть сформулированы запросы в виде выражений исчисления с переменными доменами, где в качестве домена выступает имя элемента данных. Пусть задана таблица $T(G(V, E, \mu))$, где $V = \{A, B, C, D\}$, $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ и $e_1 = (A, C)$, $e_2 = (B, C)$, $e_3 = (A, D)$, $e_4 = (B, D)$. Множество μ определяется значениями $\mu_1 = 1$, $\mu_2 = 2$, $\mu_3 = 3$, $\mu_4 = 4$. И пусть необходимо найти все значения элемента данных A, другими словами необходимо найти значения μ_i соответствующие подграфу $\overline{G}(\overline{V}, \overline{E}, \mu)$, где $\overline{V} = \{A, C, D\}$, $\overline{E} = \{e_1, e_3\}$. Тогда выражение запроса будет иметь вид

$$\{t_1, t_2, t_3 \mid \exists\, (u_1, u_2, u_3)\ \big(T(u_1, u_2, u_3) \wedge (t_1 = u_1 \wedge t_2 = u_2 \wedge \neg(t_3 = u_3)) \wedge \\ \wedge\, (t_1 = u_1 \wedge \neg(t_2 = u_2) \wedge t_3 = u_3)\big)\}.$$

Полученное выражение показывает, что в результирующую таблицу будет помещен столбец с именем A, которому соответствует переменная u_1, и связные с ним элементы данных C и D, которым соответствуют переменные u_3 и u_4. Таким образом, результирующими значениями будут $\mu_1 = 1$, $\mu_3 = 3$.

При формировании запроса средствами исчисления с переменными доменами необходимо указывать два элемента данных или в терминах реляционной модели – два домена. Один домен является элементом для формирования схемы таблицы, другой для выбора значений. Надо отметить, что подобное решения в языках реляционной модели не реализуется.

Список литературы

1. Зельцер М. За пределами реляционных баз данных: доступ к базам данных не ограничивается возможностями SQL. // Data engineering, Vol. 3, No. 3 – 2005. pp. 21–29.
2. Ульман Дж. Основы систем баз данных – М.: Финансы и статистика, 1983. – 334 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тарасенко В.П., Тесленко О.К., Яновська О.Ю.
НТУУ "КПІ"

Реалізація підстановок на найпростіших регулярних каскадах

В багатьох випадках реалізації та використання спеціалізованих комп'ютерних засобів та систем (наприклад, в завадостійкому кодуванні передачі інформації по каналах зв'язку, в ущільненні даних, в криптографічних перетвореннях тощо) використовуються результати досліджень в таких розділах математики як скінчені поля та скінчені групи. Важливим об'єктом таких досліджень є підстановки.

Пропонується реалізація підстановок за допомогою простих одновимірних каскадів конструктивних модулів (ОККМ). Такі каскади, так само, як і кожен модуль каскаду, являють собою комбінаційну схему, що забезпечує максимальну продуктивність реалізації. Метою даної роботи є визначити властивості, що мають підстановки, які реалізуються за допомогою найпростішого регулярного ОККМ. Особливістю регулярного ОККМ є можливість реалізації масових підстановок шляхом збільшення кількості конструктивних модулів.

Будь-який ОККМ виконує деяке перетворення n – розрядних вхідних даних в n – розрядні вихідні дані. Таке перетворення можна вважати функцією від однієї змінної в полі Галуа $\mathrm{GF}(2^n)$ – $Y = F(X)$, яку можна подати у вигляді орграфа. Вершинами орграфа є коди із множини Q^n, а дуга з'єднує вершину q_1 із вершиною q_2, якщо $q_1 = F(q_2)$. Такий орграф може бути незв'язаним та мати цикли. Цикл сам на себе ($q_x = F(q_x)$) назвемо виродженим. Будь-який орграф, який подає функцію однієї змінної в полі $\mathrm{GF}(2^n)$ повинен мати цикли (принаймні один вироджений цикл). Якщо орграф складається лише з вироджених циклів, то відповідний ОККМ реалізує тотожну підстановку. Якщо k кількість вершин, які входять у всі цикли графа, включаючи вироджені. Тоді, при $k = 2^n$ ОККМ реалізує повну підстановку, при $k < 2^n$ – неповну, а при $k < 2^{n-1}$ – надлишкову.

Як показали результати дослідження, по характеру циклів повні підстановки, які реалізуються на найпростіших регулярних ОККМ відносяться до наступних класів: клас "заперечення", тобто n-розрядна підстановка має 2^{n-1} циклів по 2 елемента в кожному, клас "повний цикл", де один цикл з довжиною 2^n, класу "вибіркові степені 2", де є цикли з довжиною окремих степеней 2.

На найпростіших регулярних ОККМ реалізуються також неповні підстановки. Для неповних підстановок досліджувався характер зміни з ростом n відносної кількості $C(n)$ елементів множини $\{0, 1, \ldots, 2^n - 1\}$, які входять в підстановку. Результат досліджень показав наявність наступних характерних класів підстановок: клас з монотонно спадаючими $C(n)$ з різким спадом з ростом n, клас з монотонно спадаючими $C(n)$ з повільним спадом з ростом n, клас з стабільним значенням $C(n)$, клас зі зростаючим значенням $C(n)$, клас з коливальними значеннями $C(n)$ із зростанням n.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тимченко А.С., Конышева Н.Ю.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Средневзвешенная стоимость капитала

Данная научная работа посвящена разработке математической модели оценивания стоимости предприятия методом дисконтирования денежных потоков (ДДП) с использованием как стандартной ставки дисконта CAPM, так и коэффициента WACC. Целью данной работы является расчет стоимости бизнеса на данный момент с точки зрения того, что он может представлять собой в будущем. В работе производится анализ деятельности предприятия и расчет определенных коэффициентов, которые имеют наибольшее влияние на стоимость бизнеса. Основная задача исследования – построение адекватной модели анализа, которая сможет работать в дальнейшем на широком спектре предприятий для точного и обоснованного анализа бизнеса с точки зрения инвестиционного интереса.

Термин средневзвешенная стоимость капитала (англ. weighted average cost of capital, WACC) применяется в финансовой экономике для измерения стоимости капитала компании. Данный показатель широко используется многими предприятиями как ставка дисконтирования для финансируемых проектов, поскольку текущая стоимость капитала является логичным показателем "цены" капитала.

Компания может привлекать денежные средства из двух источников: собственного капитала и заемного капитала. Собственный капитал состоит из двух категорий: обыкновенных акций и привилегированных акций. WACC учитывает относительные веса каждого компонента и ожидаемую стоимость привлечения капитала для компании.

Средневзвешенная стоимость капитала может быть рассчитана как:

$$c = (E/K)y + (D/K)b(1 - X_c), \quad \text{где } K = D + E.$$

Симв.	Значение	Ед.
c	WACC	%
y	требуемая или ожидаемая доходность от собственного капитала	%
b	требуемая или ожидаемая доходность от заёмных средств	%
X_c	эффективная ставка налога на прибыль для компании	%
D	всего заёмных средств	\$/грн.
E	всего собственного капитала	\$/грн.
K	всего инвестированного капитала	\$/грн.

На данном этапе работы над научным проектом спроектирована большая часть программного обеспечения, в основу работы которого заложена разработанная модель. Ведутся работы по реализации программного обеспечения для персональных компьютеров и составлению тестовых пакетов. Из особенностей работы следует отметить возможность использования в качестве ставки дисконта именно WACC, оценки которая априори подвержена меньшим эмпирическим допущениям и является более математически обоснованной.

Список литературы

1. Риполь-Сарагоси Ф.Б. Основы оценочной деятельности: Учебное пособие. – М.: ПРИОР, 2005.
2. Aswath Damodaran Investment Valuation Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset – Second Edition / Пер. с англ. – М.: АББ – М, 2004.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Tkanko O.V.
ESC "IASA" NTUU "KPI"

Techniques to get web-site attractive to the target users

Any company can have their web-site appear in the search engine as long as it is deemed relevant enough. The problem most companies is getting theirs web-site into a position where they can be found [1]. In that case any web-site has to be optimized in specific way.

Organic search engine optimization is the process of optimizing web-site to appear higher in the search engine listings [2].

There are essentially three phases to a campaign to improve search engine ranking [3]:

1. Planing and preparation (which includes keyword analyses and setting up site at all).
2. Campaign itself (which includes on and off page optimization, asset optimization, avoiding penalties, ad text optimization, landing page optimization, language and geographical optimization).
3. Ongoing monitoring and maintenance (which includes using Google analytics, Google web-master tools, web ceo, Google sitemap submission, running ranking reports, competition analysis). The process is iterative, so data gathered from ongoing monitoring feeds back into future campaign planning.

There are literally hundreds of factors influences web-site rankings. Although it is impossible to keep up-to-date with each of them. To alleviate this problem number of the most important factors are chosen within the analysis of this current item and description of possible ways of optimization [4].

Also it is important to use right common tools for tracking results. Being concentrated on pageranks for different search engines, such as Google, MSN, Yahoo will help improve your results for different customers. Shows differences in requirements for same factors, but for different engines.

And finally all search engines handle changes in different time frames, but it is important to know results right away. So technique provided in this work helps accurate the results of search engine optimization process. It gather and summarize your and number of your competitor results for major factors from Google/Yahoo/CEO tools and from parsing actual search engine results. Analyzing them it is a way easier coordinate optimization process in appropriate way.

References

1. Ben Norman. Getting Noticed on Google. Make your web-site really successfull. U.K.: Easy Steps Limited, 2008.
2. David Viney. Get to the top on Google. L.: Nicholas Brealey Publishing London, 2008.
3. Kristopher B. Jones. Search Engine Optimization. In.: Wiley Publishing, Inc, Indianopolis, Indiana, 2008.
4. Oliver Duffez. Relationship Between the Pagerank and the Number of Backlinks. Virual Resource. Access Path: http://www.webrankinfo.com/english/seo-news/study-pagerank-backlinks.php. December 2004.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ткаченко А.В.
Донецький национальный технический университет

Разработка математических моделей, методов и алгоритмов идентификации и управления пусковыми режимами энергоблоков СКД

Для эффективного управления котлоагрегатом сверхкритического давления (СКД) в пусковом режиме поставлена задача построения модели, связывающей температуру пароводяной смеси на выходе из испарительной части топки (перед встроенной задвижкой) с расходом топлива. Процесс нагрева пара в топке характеризуется следующими свойствами:

- существенная нелинейность, обусловленная теплофизическими свойствами водяного пара в сверхкритическом диапазоне параметров;
- большая инерционность, вызванная пространственной протяженностью паропроводов и массивностью конструкций котлоагрегата;
- наличие сильной положительной обратной связи (нагрев воды в экономайзере уходящими из топки продуктами горения).

В работе [1] предложена феноменологическая модель нагрева конструкций испарительной части котлоагрегата, труб и пароводяной смеси построенная на основе законов тепломассопереноса и гидродинамики пароводяной смеси. Задача параметрической идентификации модели тепломассопереноса в рабочем пространстве котлоагрегата оказывается достаточно сложной в математическом плане и представляет собой классический пример некорректной задачи [2]. Из-за малого количества точек измерения температуры в топке, решить задачу идентификации методом наименьших квадратов нельзя. Идентификацию параметров теплопередачи возможно производить в неявном виде при помощи градиентной процедуры оптимизации.

Параллельно с феноменологической моделью производилась разработка нейросетевой модели. Использование нейросетевого подхода позволяет абстрагироваться от физической сущности процесса и настраивать модель по принципу вход-выход.

Настройка и проверка адекватности моделей производилась по результатам измерений параметров 22 реальных пусков энергоблоков.

Разработанные модели предложено использовать в системе прогностического управления пусковым режимом работы. Цель управления – выполнение директивных графиков, которые обеспечивают наиболее эффективный режим пуска котлоагрегата, а именно, максимальную скорость прогрева оборудования с учетом ограничений на безопасность. Суть прогностического управления – выбор управляющего воздействия на основе моделирования реакции объекта управления на это воздействие в течение некоторого интервала времени [3].

Список литературы

1. Ткаченко А.В. Прогностическое управление пуском котла сверхкритического давления энергоблока ТЭС. // Труды VII международной конференции “Идентификация систем и задачи управления” – Москва: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2008, с. 1814–1825.
2. Бессараб В.И., Ткаченко А.В. Идентификация параметров теплообмена в рабочем пространстве котла СКД // Матеріали XV міжнародної конференції з автоматичного управління (Автоматика-2008), м. Одесса, 23–26 вересня 2008р. – Одесса: ОНМА, – 2008, с. 54–56.
3. Qin S.J., Badgwell T.A. A survey of industrial model predictive control technology // Control engineering practice. – 2003. – №11. – pp.733–764.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Ткачук М.В., Нагорний К.А.
НТУ "ХПІ", м. Харків

Про один підхід до структурної адаптації програмних систем на основі пост об'єктно-орієнтованих технологій

Актуальною проблемою розробки та супроводу програмних систем (ПС) є необхідність врахування постійних змін у системних вимогах (СВ) щодо їх функціонування. Найбільш відомим підходом до її розв'язання наразі є концепція реінжинірингу ПС, яка передбачає еволюцію архітектури та програмного коду з метою урахування нових СВ. Для цього на модельному рівні застосовуються методи параметризації (або конфігурування) властивостей ПС, а технологічною платформою до останнього часу залишається об'єктно – орієнтоване програмування (ООП). Це дозволило досить ефективно вирішити проблему удосконалення успадкованих ПС, які були розроблені на основі структурно-функціонального підходу та процедурного програмування [1]. Але цей модельно-технологічний інструментарій не дозволяє вирішувати проблему модернізації таких ПС, які вже створюються за допомогою ООП або вести проектування нових перспективних систем.

Саме тому замість концепції реінжинірингу останнім часом пропонується концепція побудови адаптивних ПС (*adaptive software*) [2]. Це зумовлено також появою нових технологій розробки ПС: таких як аспектно-орієнтований підхід (*aspect-oriented programming* – AOP), підхід, що є орієнтованим на потрібні властивості ПС (*feature-oriented development* – FOD), контекстно-орієнтована розробка (*context-oriented development* – COD) та деякі інші, так звані пост об'єктно-орієнтовані технології (ПООТ). Для їх ефективного застосування в рамках нової парадигми розробки ПС є також необхідним перейти від параметризації до методів їх структурної адаптації. Тому запропонований підхід передбачає дотримання наступних положень: 1) процес розробки ПС розглядається як система автоматичного управління (САУ) з контуром зворотного зв'язку; 2) вхідними параметрами цієї САУ є множина СВ, що змінюються в часі, а вихідними параметрами – певні компонентні структури ПС, що є адаптованими до цих СВ; 3) у якості механізму перетворення вхідних параметрів у вихідні, тобто як деяка передатна функція такої САУ, застосовується один або декілька методів ПООТ; 4) з метою отримання найбільш ефективного варіанту структури ПС у контурі зворотного зв'язку САУ мають бути передбачені механізми (метрики) оцінки якості управління шляхом кількісного обчислення атрибутів якості ПС: таких як, наприклад, супроводжуваність (maintainability) або переносимість (portability) [3]. При цьому слід враховувати, що вибір певної ПООТ з їх множини F та відповідної метрики якості з множини M є функціонально залежним від типу структурної складності ПС з деякої їх множини S. Кінцевою метою досліджень є побудова модельно-технологічного комплексу для реалізації інформаційного простору розробки адаптивних ПС, який є підпростором декартового добутку $F \times M \times S$ і в якому можлива побудова певної траєкторії, що буде відповідати керованому процесу ефективної розробки ПС з адаптивною структурою.

Література

1. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
2. Aksit, M., Choukair, Z. Adaptive and Reconfigurable Software Systems Overview and Prospective Vision // Proc. 23rd International Conference IEEE CS Press May 2005.
3. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М. и др. Основы инженерии качества программных систем. – 2-е изд. – К.: Академпериодика. – 2007.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Trifonov T., Georgieva Ts.
University of Veliko Tarnovo "St. Cyril and St. Methodius", Bulgaria

Discovering the constraint-based association rules in an archive for unique Bulgarian bells

Discovering the association rules is a data mining task [2] in which the goal is to find interesting relationships between the attributes of the analyzed data. Once found, the association rules can be used for supporting decision making in different areas. An association rule shows the frequently occurring patterns of given data items in the database. The association rules are introduced in [1] and they are utilized for identifying correlation relationships among a set of items in a database.

In numerous cases the algorithms generate a large number of association rules, often thousands or even millions. It is almost impossible for the end users to encompass or validate such a large number of association rules, limiting the results of the data mining is therefore helpful. The different approaches for reducing the number of the association rules are proposed. With some of them, only those rules that meet intended criteria are generated.

Discovering the constraint-based association rules, introduced in [3], provides for the user the possibility to determine the format and partially the content of the returned rules. The users have the opportunity to issue the hypotheses on kind of constraints or templates. The system attempts to confirm those hypotheses by searching rules that satisfy the given constraints.

This paper presents an application that discovers the constraint-based association rules. It allows the association analysis of the different characteristics of the bells. Detailed information about the examined bells is maintained in an audio and video archive of unique Bulgarian bells. The data of the archive is accessible from [4]. The application is realized with Java and SQL and provides the possibility for finding the association rules of the data obtained after applying the methods of digital processing of signals for analysis of bell sounds.

References

1. R. Agrawal, T. Imielinski, A. Swami, Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases, *In Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, Washington, 1993, pp. 207–216.
2. A. A. Barsegyan, M. S. Kupriyanov, V. V. Stepanenko, I. I. Holod, *Technologies for data analysis: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP*, BHV-Peterburg, 2008 (in Russian).
3. Y. Fu, J. Han, Meta-rule-guided mining of association rules in relational databases, *In Proceedings of the International Workshop on Integration of Knowledge Discovery with Deductive and Object-Oriented Databases*, 1995, pp. 39–46.
4. The Bell Project "Research and Identification of Valuable Bells of the Historic and Culture Heritage of Bulgaria and Development of Audio and Video Archive with Advanced Technologies" Website, http://www.math.bas.bg/bells/belleng.html

The work was supported partially by the Bulgarian National Science Fund under Grants RD491-06, RD491-08, RD491-09/27.06.2008.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Трунов М.П., Гогунский В.Д.
Одесский национальный политехнический университет

Унифицированная база данных для автоматизированного проектирования производств по переработке систем водорастворимых веществ

На основе данных о растворимости, представленных диаграммами определяются рациональные методы переработки многокомпонентных систем водорастворимых веществ (СВРВ), разрабатываются технологические схемы производств. По диаграммам при построении графической модели процессов для технологических операций смешения, кристаллизации, растворения графо-аналитическими методами определяются температурные режимы, составы твёрдых и жидких фаз.

Для решения перечисленных вопросов в системе автоматизированного проектирования (САПР) химических производств необходимо представить данные о растворимости в удобной для использования и введения в ЭВМ форме аналитических зависимостей. По разработанной методике получены математические модели диаграмм (ММД) растворимости, состоящие из математических описаний (МО) элементов диаграммы: полюсов кристаллизации, инвариантных точек, узловых точек, линий насыщения. Для идентификации элементов диаграммы они кодируются. Для хранения ММД разработана унифицированная база данных (УБД) реляционного типа, которая имеет трёхступенчатую иерархическую структуру. УБД позволяет хранить информацию о трёхкомпонентных, четырёхкомпонентных простых либо взаимных и пятикомпонентных системах. Информация об элементах диаграммы распределена по таблицам УБД так, чтобы обеспечить надёжность и скорость поиска и передачи информации для САПР.

Задача технологического расчёта на основе ММД процесса кристаллизации (ПК) при переработке СВРВ разделена на этапы: 1) определение поля кристаллизации вещества для заданных состава раствора и температуры; 2) определение начала ПК и предела выделения вещества в чистом виде; 3) определение состава насыщенного раствора и осадка по заданному параметру конечного состояния системы.

При выполнении первого этапа расчёта необходимы (в порядке перечисления): координаты полюса кристаллизации и температуры его существования из таблицы (Т) POLYS; коды узловых точек, охватывающих поле кристаллизации – T CLYCH; температуры, определяющие пределы существования узловой точки – T FAZA; коэффициенты МО узловой точки и температуры, в интервале которых допускается экстраполяция этого МО – T UZ; коэффициенты МО линии насыщения, признак формы уравнения МО, коды полюсов смежных полей, температуры экстраполяции МО – T GRB. На втором этапе начало ПК при изотермическом испарении определяется точкой пересечения луча испарения с линией насыщения (для трёхкомпонентной СВРВ) либо с поверхностью насыщения (для четырехкомпонентной СВРВ). МО линии либо поверхности насыщения из T GRB, выбраны на первом этапе расчёта. ПК при охлаждении раствора начинается при температуре t достижения насыщения раствором заданного состава (фигуративная точка C). Эта температура определяется при решении МО поверхности насыщения из T GRB $y_c = f(z_c, t)$, где y_c, z_c – координаты C. Для выполнения третьего этапа необходимы определённые на первом этапе координаты полюсов кристаллизации основного компонента осадка и примеси, МО узловой точки и линии насыщения, которые дополняются уравнениями луча кристаллизации либо испарения, линии смешения твёрдых фаз.

Указанные особенности проектирования производств по переработке СВРВ определяют состав и структуру данных, определяющих свойства водорастворимых систем, которые необходимы для САПР.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Тягунов Д.В.
Запорожский национальный технический университет

Справочно-информационная система высшего учебного заведения

Компьютеризированная справочно-информационная система высшего учебного заведения является неотъемлемой частью образования будущего. Поэтому возникает потребность в разработке системы способной обеспечить организацию и управление информацией внутренней инфраструктуры университета.

С помощью современных интернет технологий данный проект открывает дверь в новую для каждого участника реальность, помогает сделать первые шаги, найти ответы на вопросы, дает возможность искать и делиться полезной информацией, организовать свой день, рассказывает о новостях. Система предоставляет возможность дать студентам не просто качественное образование, а образование качественно нового уровня: слияние социальной и образовательной систем увеличивает эффективность обучения и деятельности ВУЗа в целом.

Разработанный программный комплекс "Эврика" – это справочно-информационная система, построенная на базе гибкой клиент-серверной архитектуры с широким диапазоном функций и возможностей.

Серверная часть программного комплекса предназначена для работы на базе Web-сервера Apache, системы управления базами данных MySQL; реализована с помощью PHP-фреймворка CodeIgniter, организация кэширования информации, являющаяся одним из важнейших параметров высокого быстродействия и отказоустойчивости высоконагруженных систем, реализована с использованием библиотеки MemCached. Ее использование является опциональным, что позволяет использовать систему при невозможности использовать данную библиотеку.

Клиентская часть программного комплекса справочно-информационной системы выполняется в web-браузере пользователя, не накладывая ограничений на используемую операционную систему или программное обеспечение, за счет чего достигается максимально гибкий доступ к ресурсам системы. Интерактивная часть клиентской стороны реализована на базе современного javascript-фреймворка jQuery. Взаимодействие клиентской части с сервером системы осуществляется с использованием технологии AJAX.

Взаимодействие клиента и сервера происходит по криптографически защищенному протоколу SSL. На уровне ядра системы реализована защита от всевозможных методов атаки и взлома (таких как XSS или SQL-инъекции), а на пользовательском уровне работает т.н. ACL (Access Control List) – список контроля доступа пользователей, ограничивающий доступ к конкретной информации в зависимости от маски доступа пользователя. Таким образом, реализована защита передаваемой и хранящейся информации, а так же ведется контроль неправомерного доступа к ней.

Справочно-информационная система организована в виде отдельных модулей, которые могут взаимодействовать между собой через ядро системы "Эврика". Данный подход позволяет легко расширять число и функциональность отдельных модулей и системы в целом.

На текущий момент "Эврика" в своем составе имеет следующие модули: Кафедра, Преподаватели, Студенты, Конспекты лекций и методическая литература, Расписание, Новости, Справочная информация, Внутренняя почта.

Система имеет приятный и понятный пользовательский интерфейс, обширную справочную систему, проста в установке и настройке, что обеспечивает удобство при эксплуатации администраторами и пользователями системы.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фаттахова М.И., Нагиев Ф.Н.
Институт кибернетики НАН Азербайджана

Расчет характеристик многопараметрической стратегии доступа в мультисервисных сетях связи

Рассматривается модель изолированной соты беспроводной сети связи, в которой осуществляется обработка речевых вызовов и вызовов данных [1]. Данная сота имеет $N > 1$ радиоканалов, которые используются совместно Пуассоновскими потоками хэндовер вызовов речи (hv-вызовы), новых вызовов речи (ov-вызовы), хэндовер вызовов данных (hd-вызовы) и новых вызовов данных (od-вызовы). Функции распределения времени занятия каналов разнотипными вызовами являются показательными.

Вводится новая стратегия доступа. С этой целью определяются три параметра R_1, R_2 и R_3, которые удовлетворяют неравенству: $0 < R_1 \leqslant R_2 \leqslant R_3 \leqslant N$. Отметим, что hv-вызов принимается, если имеется хотя бы один свободный канал системы; иначе он получает отказ. Предложенная стратегия определяет следующие правила приема для остальных типов вызовов:

- Если в момент поступления od-вызова число вызовов данного типа меньше R_1, то он принимается для обслуживания; в противном случае он получает отказ (теряется).
- Если в момент поступления hd-вызова число вызовов данного типа меньше R_2, то он принимается для обслуживания; в противном случае он получает отказ.
- Если в момент поступления ov-вызова число вызовов данного типа меньше R_3, то он принимается для обслуживания; в противном случае он получает отказ.

Состояние соты в произвольный момент времени описывается двумерным вектором $n = (n_d, n_v)$, где n_d и n_v указывают суммарное число вызовов данных и речевых вызовов, соответственно. Стационарные вероятности потери вызовов типа x, $x \in \{hv, ov, hd, od\}$, P_x определяются из следующих формул:

$$P_{hv} := \sum_{n\in S} p(n)\delta(n_d + n_v, N);$$

$$P_{hd} := \sum_{n\in S} p(n)\delta(n_d, R_2) + \sum_{n\in S} p(n)\delta(n_d + n_v, N)I(n_d < R_2);$$

$$P_{ov} := \sum_{n\in S} p(n)I(n_v \geqslant R_3);$$

$$P_{od} := \sum_{n\in S} p(n)I(n_d \geqslant R_1) + \sum_{n\in S} p(n)\delta(n_d + n_v, N)I(n_d < R_1),$$

где $p(n)$ – стационарная вероятность состояния $n \in S$, $\delta(i, j)$ – символы Кронекера, $I(A)$ – индикаторная функция события A.

Показано, что стационарное распределение модели имеет мультипликативный вид. В работе приводится явный вид этого распределения. Такой подход к решению исследуемой проблемы назовем точным. В работе также предлагается приближенный подход к вычислению характеристики данной системы, который не требует генерации всех возможных состояний модели, а также позволяет более эффективно разрешить указанную проблему. Приближенный подход основан на идеях работы [2].

Список литературы

1. Ogbonmwan S.E., Wei L. Multi-threshold bandwidth reservation scheme of an integrated voice/data wireless network // *Computer Communications. 2006. Vol. 29, no.9. P. 1504-1515.*
2. Melikov A.Z, Babaev A.T.Refined approximations for performance analysis and optimization of queuing model with guard channels for handovers in cellular networks // *Computer Communications. 2006. Vol. 29, no.8. P. 1386-1392.*

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фауре Э.В., Старовер В.А.
Черкасский государственный технологический университет

Подсистема защиты информации в скрытом канале системы охранного видеонаблюдения

Системы охранного видеонаблюдения являются одним из важнейших видов охранных средств, применяемых в настоящее время. Естественно, что к системам охранного видеонаблюдения предъявляются повышенные требования по гарантоспособности.

В [1] предложен новый вид охранных систем, общая идея построения которых заключается в том, что на физическом уровне под открытым каналом видеонаблюдения создается скрытый канал, использующий в качестве переносчика данных шумоподобный сигнал (ШПС).

Шифрование данных скрытого канала целесообразно применить для исключения возможности определения вида сигнала ("нормы" или "тревоги") любыми корреляционными методами, что не позволяет использовать только ШПС для скрытия передаваемых данных.

Из всех режимов, описанных в стандартах DES [2] и ГОСТ 28147-89 [3], наименее подверженным влиянию ошибок в канале связи является режим гаммирования. В случае шифрования данных скрытого канала методом гаммирования вероятности появления нулей и единиц в последовательности гаммы должны быть одинаковы. Отметим, что последовательности гаммы, сгенерированные с помощью нелинейных преобразований различных случайных процессов, более стойки к взлому, чем образованные линейно.

В работе ставится и решается задача разработки метода нелинейного формирования случайной двоичной последовательности с равными вероятностями появления в ней нулей и единиц, которая может использоваться в качестве гаммы в процессе шифрования данных.

Для этого рассмотрены статистические свойства нелинейных преобразований дискретных случайных процессов, описываемые в [4,5]. Показано, что целям шифрования могут удовлетворять следующие нелинейные преобразования дискретных случайных процессов: суммирование по модулю два и операция тождественности для равномерно распределенных случайных процессов, операции объединения, пересечения, суммирования по модулю два и операция тождественности для биномиально распределенных случайных процессов.

Целью следующего этапа исследования является определение методов генерации дискретных случайных процессов для формирования нелинейной композиции с равными вероятностями появления в ней нулей и единиц.

Список литературы

1. Фауре Э.В. Система охранного видеонаблюдения со скрытым каналом / Э.В. Фауре // Вісник ХНУ. – 2008. – №4. – С. 231–235.
2. Data encryption standard (DES): FIPS PUB 46–3. – [Reaffirmed 1999-10-25]. – U.S. Department of commerce / National Institute of Standards and Technology (NIST), 1999. – 22 p. – (Federal information processing standard).
3. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования: ГОСТ 28147-89. – [Введен в действие 1990-07-01]. – М.: ИПК издательство стандартов, 1989. – 28 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).
4. Митянкина Т.В. Преобразование дискретных случайных процессов комбинационным автоматом / Т.В. Митянкина, В.В. Швыдкий, Э.В. Фауре // Вісник ЧДТУ. – 2004. – №3. – С. 67–69.
5. Фауре Э.В. Нелинейные преобразования дискретных случайных процессов / Э.В. Фауре // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2006. – №6(18). – С. 200–205.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Федоренко О.В.
Інститут проблем реєстрації інформації НАНУ, м. Київ

Покращення характеристик засобів цифрової обробки сигналів за допомогою гіперкомплексних числових систем

Як показує практика, використання гіперкомплексних числових систем (ГЧС) в засобах цифрової обробки сигналів є перспективним напрямком. За використання ГЧС було розроблено метод, який дозволяє зменшити на вказаній смузі частот величину сумарної чутливості модуля передавальної функції до зміни її гіперкомплексних коефіцієнтів.

Відповідно до методу побудови передавальної функції цифрового фільтра з гіперкомплексними коефіцієнтами необхідно сформувати і розв'язати дві системи рівнянь [1]. Такі системи отримуємо прирівнюючи коефіцієнти при рівних степенях z чисельника і знаменника передавальних функцій з відомими дійсними коефіцієнтами і невідомими гіперкомплексними коефіцієнтами. При використанні різних ГЧС такі системи мають спільну особливість. Одна з кожної пари систем є недовизначеною, тобто має безліч розв'язків і для одного фільтра з дійсними коефіцієнтами можна побудувати велику кількість відповідних фільтрів з гіперкомплексними коефіцієнтами. Для отримання конкретного розв'язку такої системи вільні змінні прирівнюються до нуля. Якщо ж вільні коефіцієнти не прирівнювати до нуля, можемо отримати розв'язок системи відносно цих коефіцієнтів. Тоді можна сформувати функцію сумарної параметричної чутливості АЧХ, що залежатиме від вказаних коефіцієнтів і знайти такі значення коефіцієнтів, при яких чутливість на заданій смузі частот буде найменшою серед усіх можливих.

Більш докладні дослідження такого методу з його застосуванням для різних засобів цифрової обробки сигналів, що базуються на використанні широкого класу гіперкомплексних числових систем показали дієвість запропонованого методу [2]. Так, після застосування даного методу для зменшення сумарної чутливості АЧХ на смузі пропускання для приклада цифрового фільтра 1-го порядку з триплексними коефіцієнтами, передавальна функція якого має вигляд

$$H = \frac{A + \dfrac{B}{z}}{1 + \dfrac{C}{z}},$$

де

$$A = 0.287589 \cdot e_1 + 1.8596139 \cdot e_2 - 7.2252725 \cdot e_3, \quad B = 6.3229840 \cdot e_2,$$
$$C = 0.1398633 \cdot e_1 + 0.6440127 \cdot e_2 + 0.0013858 \cdot e_3,$$

отримуємо нові значення коефіцієнтів $A = 0.287589 \cdot e_1 + 0.2999924 \cdot e_2 + 0.1110080 \cdot e_3$, $B = 0.5123750 \cdot e_1 + 1.3823537 \cdot e_2 + 0.5238682 \cdot e_3$, при яких сумарна параметрична чутливості АЧХ менша за відповідну чутливість вихідного фільтра з триплексними коефіцієнтами на 15–20%. Разом з тим, при зменшенні чутливості АЧХ на смузі пропускання така чутливість виросла на інших частотах у порівнянні з вихідним фільтром.

За результатами дослідження характеристик засобів цифрової обробки сигналів, що базуються на використанні ГЧС можна дійти висновку, що застосування ГЧС покращує ряд характеристик таких засобів, зокрема може успішно використовуватися для зменшення сумарної параметричної чутливості АЧХ цифрових фільтрів з гіперкомплексними коефіцієнтами в потрібній частотній області.

Література

1. Петренко А.І., Синьков М.В., Федоренко О.В. Основи теорії побудови цифрових фільтрів із гіперкомплексними коефіцієнтами // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2008. – Т. 10, № 3. – С. 29–36.
2. Федоренко О.В. Цифрові фільтри з низькою параметричною чутливістю // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2008. – Т. 10, №2. – С. 87–94.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фейзиев Васиф Ш., Фейзиев Вагиф Ш.
Институт кибернетики НАН Азербайджана

Нахождение оптимальной стратегии доступа в многоскоростных системах с очередями

Рассматривается модель многоскоростной системы с ограниченной очередью широкополосных вызовов (w-вызовов) [1,2]. Предполагается, что если в момент наступления w-вызовов имеется $m > 1$ свободных каналов, то он занимает любые m свободных каналов. Обслуживание узкополосного вызова (n-вызова) осуществляется одним каналом, и в случае занятности всех каналов поступивший n-вызов блокируется. Если в момент поступления w-вызова числа свободных каналов меньше, чем m, то он присоединяется в очередь ограниченной длины R, $0 < R < +\infty$. Время занятия канала (каналов) одним n-вызовом (w-вызовом) является экспоненциально распределенная случайная величина с конечным средним.

В момент завершения обслуживания одного w-вызова один вызов данного типа из очереди выбирается для обслуживания. Если в момент ухода из системы одного n-вызова числа свободных каналов становятся достаточным для обслуживания w-вызова из очереди, то один w-вызов выбирается для обслуживания; в противном случае, освобожденный канал простаивает до момента, когда суммарное число свободных каналов станет не меньше, чем m.

Рассматривается задача нахождения оптимальной стратегии доступа в данной системе. В качестве критерия оптимальности выбирается взвешенная сумма вероятности потери разнотипных вызовов, т.е. целью исследования является решение следующей задачи:

$$\mathrm{WBP} := \frac{\lambda_n}{\lambda}\mathrm{PB}_n + \frac{\lambda_w}{\lambda}\mathrm{PB}_w \to \min,$$

где PB_n (PB_w) – вероятность потери n-вызовов (w-вызовов), λ_n (λ_w) – интенсивность n-вызовов (w-вызовов), $\lambda := \lambda_n + \lambda_w$.

Показано, что с этой целью необходимо использовать методы теории марковских процессов принятия решений. В связи с этим вводятся Марковские управляющие параметры, которые оценивают вероятности принятия альтернативных решений в моменты поступления вызовов и завершения их обслуживания. Приводится явный вид соответствующей задачи Марковского программирования и обсуждаются вопросы ее практической реализации.

Указывается, что для моделей большой размерности нахождения оптимальной стратегии доступа связано с непреодолимыми вычислительными трудностями из-за огромной размерности фазового пространство состояний. С другой стороны, на практике значения нагрузочных параметров системы определяются с определенными погрешностями. Иными словами, точные оптимальные решения иногда оказываются малоэффективными. Потому необходимо исследовать задачи нахождения субоптимальных стратегий доступа, в которых оптимальные решения принимаются на основе неполной информации о состояние системы. В работе предложен новый подход к исследованию задач последнего типа.

Список литературы

1. *Melikov A.Z., Feyziyev V.S.* Markov decision process approach to finding state-dependent CAC algorithm in broadband integrated network node // Proc. of Int. Conf. “Mathematical Methods for Increasing Efficiency of Information Telecommunication Networks”. Minsk, 2007. Vol.19. pp.142-146.
2. *Kim C.S., Melikov A.Z., Feyziyev V.S.* Analysis of multi-rate systems with shared reservation of channels and queues of wideband calls // Proc. of Int. conf. “Problems of Cybernetics and Informatics”, Baku, 2008, Vol.2, pp. 210-213.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Філь А.О.
НТУУ "КПІ" ФПМ

Соціальна мережа для інтернет-пошуку бізнес-партнерів на основі інтелектуального аналізу даних

Останнім часом стрімкий розвиток та популярність серед інтернет-користувачів отримали тематичні соціальні мережі. Дана стаття присвячена розробці соціальної мережі для предметної області бізнесу. Сервіси даної мережі дозволяють користувачам знаходити та зберігати ділові контакти з потенційними бізнес-партнерами на основі їхньої особистої інформації та їхніх особистих бізнес-пропозицій, збережених в профілі користувача мережі. Сервіси також дають змогу зручно проводити комунікації (найпростіші з яких – простий обмін текстовими повідомленнями з можливістю прикріплення електронних бізнес-пропозицій до повідомлень) між користувачами, не використовуючи зовнішні сервіси (наприклад e-mail), а використовуючи лише засоби WEB-порталу, на базі якого побудована соціальна мережа.

Довільний інформаційний WEB-портал, як правило, надає сервіси для пошуку інформації, розміщеної на ньому користувачами. Ефективність пошуку в тематичній соціальній мережі, перед пошуком в пошуковій системі загального призначення, заключається в тому, що шукаються саме бізнес-пропозиції (документи заданої структури), а не довільна інформація про бізнес. Зараз найбільш розповсюдженим є простий пошук за ключовими словами. Дана стаття присвячена інтелектуальному пошуку, який вирішує наступні проблеми пошуку за ключовими словами, в тому числі з урахуванням особливостей предметної області бізнесу:

1. Пошук за ключовими словами не враховує числові параметри бізнес-пропозицій (прибуток, інвестиції тощо), за якими можна робити фільтри та сортування результатів пошуку. Проблема вирішується за допомогою надання спеціального шаблону для створення бізнес-пропозицій. Окремі поля цього шаблону будуть відповідати числовим даним, і ці дані будуть зберігатися у внутрішній базі даних в числовому вигляді, а показуватися користувачеві у вигляді звичайного тексту.
2. Простий пошук за ключовими словами не враховує категорії слів, які близько відносяться до предметної області бізнесу (прибуток, інвестиції, окупність, виробництво, збут, склади тощо). Такі категорії слів найбільш часто будуть зустрічатися в пошукових запитах. Врахування важливості ключових слів, близьких до предметної області, вирішується за допомогою створення в базі даних спеціальних груп синонімів для таких ключових слів і подальшого врахування їх пошуковою системою.
3. Пошук за ключовими словами орієнтований на предметну область, а не на користувача. Проблема вирішується за допомогою надання можливості кожному користувачеві для створення персонального пошукового інтелектуального агента, і, таким чином, орієнтувати пошук не на предметну область, а на свої особисті дані.

Література

1. Козлов Е. Б., Метелкин А. В., Хорошевский В. Ф. Мультиагентная система поиска информации в Интернет – М.: Физматлит, 2000. – С. 840–850.
2. Куршев Е. П., Осипов Г. С., Рябков О. В., Самбу Е. И., Соловьева Н. В., Трофимов И. В. Интеллектуальная метапоисковая система – М.: Наука, 2002. – С. 320–330.
3. Кормалев Д. А., Куршев Е. П., Осипов Г. С., Сулейманова Е. А., Трофимов И. В.: Препринт // Методы поиска и анализа информации. Автоматическое извлечение данных – Переславль-Залесский, ИПС РАН, 2003. – С. 260–263.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Фирсов С.Н., До Куок Туан, Данченко А.В., Гуш Р.Н.
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"

Стендовое компьютерное испытание отказоустойчивой системы автоматического управления БПЛА

При проектировании технических комплексов, включающих в себя малогабаритные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) нашли широкое применение информационные технологии, позволяющие моделировать различные режимы работы системы автоматического управления, переводить их работу из номинального режима функционирования в аварийное, тем самым ускоряя процесс проектирования отказоустойчивых систем управления и навигации малогабаритными БПЛА обладающими возможностью вертикального взлета и посадки.

Стенд исследования отказоустойчивой системы автоматического управления БПЛА состоит из аппаратной и программной частей. Аппаратная часть – это установка имитации трехмерного движения БПЛА в пространстве (рис. 1.), в которой размешены датчики силы и датчики угловой скорости на каждой оси вращения установки. Аналогичным образом по осям OX, OY, OZ для измерения угловой скорости вращения установлены датчики угловой скорости.

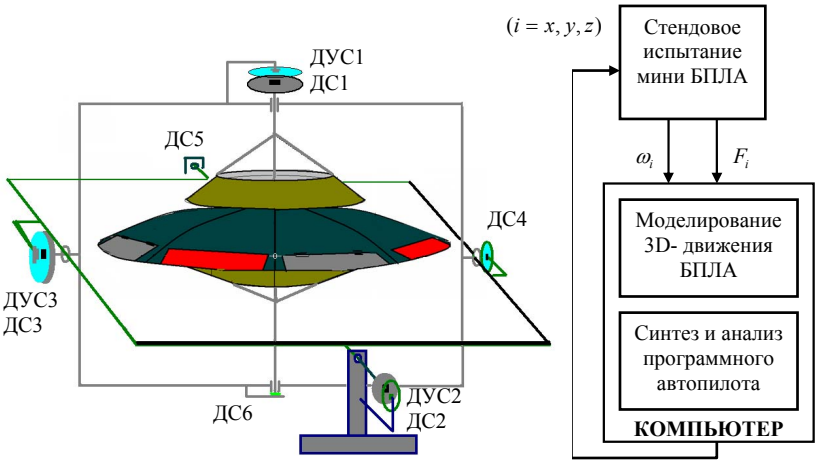


Рис. 1. Стендовое испытание и процессы моделирования систем БПЛА: ДУС – датчик угловой скорости; ДС – датчик силы

В программную часть входят программа управления, самонаведения и диагностирования систем, программа имитации отказов в системе управления, программа управления процедур испытания и трехмерного отражения движения малогабаритного БПЛА на экране вычислительной машины.

Разработанный стенд испытание мини БПЛА дает возможность обеспечения автоматизации синтеза автономной отказоустойчивой системы управления в лабораторных условиях без непосредственного применения исследуемого изделии.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Храмов Я.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

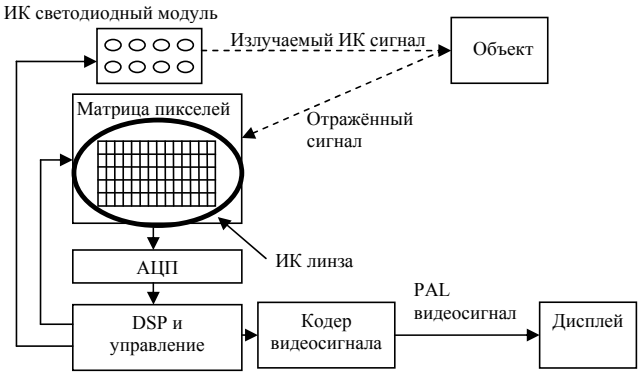
Исследование технологии съёмки 3D изображений Time of Flight

Технологии съёмки 3D изображений становятся всё более актуальными для разнообразных активных и пассивных систем безопасности, систем помощи при парковке автомобилей, машинное зрение для роботов, систем интерактивного управления доступом к информации и т.п. Третье измерение позволяет значительно улучшить распознавание и идентификацию объёмных объектов.

В отличие от обыкновенных цифровых камер, которые воспринимают мир "плоско" (2D), Time of Flight (TOF) 3D-камера измеряет расстояние с помощью импульсов инфракрасного света от инфракрасных (ИК) светоизлучающих диодов, освещая область обзора. После чего измеряет задержку (фазу) и интенсивность отраженного от объекта излучения. Матрица пикселей формирует трехмерное изображение с высокой скоростью 25–30 кадров в секунду или даже выше, которые используются для распознавания объектов. TOF технология в реальном времени воспроизводит расстояние от датчика до объекта для каждого пикселя изображения.

Получение 3D-изображений для TOF требует значительно меньшей вычислительных ресурсов, чем необходимо для распознавания 3D изображений, полученных с помощью обыкновенных 2D-камер с дополнительным модулем для измерения дистанции до объекта(например с использованием ультразвука). Отсутствие дополнительного модуля значительно удешевляет TOF и делает пригодной для массового применения.

Специальные конструкция пикселя позволяет надёжно работать при высоком уровне солнечного освещения и при резко изменяющихся условиях освещения.



Модуль, использующий технологию Time of Flight, включает в себя матрицу пикселей с разрешением 120×90 или выше с аналоговым выходом, АЦП, цифровой процессор сигнала, линзу ИК диапазона (780 нм), массив ИК светодиодов, внешний интерфейс (например композитный видеосигнал в стандарте PAL для вывода на стандартный дисплей или USB для немобильных приложений).

В работе проведён анализ и сравнение технологий съёмки 3D изображений на основе TOF и 2D-камеры с ультразвуковыми или высокочастотными измерителями расстояния.

Технология TOF является очень перспективной, так как имеет главное преимущество перед схожими технологиями – низкую себестоимость производства.

К недостаткам можно отнести сравнительно невысокое разрешение на данном этапе развития технологии, но для многих сфер использования качество изображения уже является достаточным.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Храмов Я.А.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

MOST – новый волоконно-оптический интерфейс для автомобильной промышленности

Широко распространенные интерфейсы Ethernet и FireWire смогли найти применение в автомобильной индустрии вследствие жестких ограничений налагаемых автомобильными стандартами на уровень излучаемых помех и устойчивости к воздействию внешних помех и механических вибраций. С другой стороны, существующие автомобильные стандарты LIN (20 Kbit/s), CAN (1 Mbit/s), FlexRay (10 Mbit/s) не обладают достаточной полосой пропускания, чтобы удовлетворить потребность в высокопроизводительном канале связи для высококачественных мультимедийных приложений в автомобиле. Для того, чтобы удовлетворить такую потребность недавно был разработан новый стандарт MOST.

MOST (Media Oriented Systems Transport) – новый стандарт для обмена мультимедийной информацией со скоростью 150 Mbit/s для применения в автомобильной промышленности. Технология была специально разработана, чтобы обеспечить эффективную передачу аудио, видео и другой управляющей информации между любыми устройствами, установленными в автомобиле через дешевое пластиковое оптическое волокно.

Ключевые возможности сети MOST:

- Простота использования;
- Поддержка модели взаимодействия открытых систем;
- Дешевые и простые разъемы;
- Отсутствие электромагнитного излучения, что особенно важно для автомобиля;
- Поддержка технологии Plug and Play, автоматическая нумерация устройств;
- Динамическое подключение и реконфигурация устройств;
- Система мониторинга адресации и управления потребляемой мощностью

Широкий диапазон применений:

- Поддержка приложений с различными требованиями по полосе пропускания;
- Поддержка синхронной и асинхронной передачи данных;
- Поддержка нескольких ведущих устройств;
- Поддержка до 64 устройств;
- Одновременная передача нескольких потоков данных, таких как управляющая информация, пакеты данных и информация реального времени;
- Малый объём служебной информации;

Низкая стоимость реализации решения:

- дешевый канал для передачи без дополнительных проводов;
- синхронные каналы избавляют от необходимости буферизации;
- является оптимальным для внедрения устройств с расширенной функциональностью;

В работе проведён анализ и сравнение различных технологий для передачи мультимедийной информации в автомобиле.

Технология MOST является перспективной, так как разрабатывалась с учётом особенностей использования в автомобильной индустрии. Имеет такие преимущества как: высокая скорость передачи, низкий уровень излучаемых помех, устойчивость к внешним помехам и дешевизна.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Цибульська Є.О.
Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, м. Київ

Розробка та дослідження високопродуктивних алгоритмів обробки томографічної інформації

Основою реконструкційних алгоритмів комп'ютерної томографії є методи рішення обернених задач інтегральної геометрії. Нехай $f(x,y)$ представляє функцію поглинання випромінювання об'єктом. Проникаючий промінь інтенсивністю I_0, проходячи через об'єкт по прямій L, змінює інтенсивність до I_{out}, де $I_{\text{out}} = I_0 e^{-\int_L f(x,y)dl}$. Звідси $\int_L f(x,y)du = P(\theta,v)$, де $u = -x\sin\theta + y\cos\theta$, $v = x\cos\theta + y\sin\theta$, $P(\theta,v)$ – проекція функції $f(x,y)$, виміряна під кутом θ.

Задачею томографії є: по скінченному числу проекцій $P(\theta,v)$, що виміряні під різними кутами, відновити значення функції $f(x,y)$ [1]. При цьому алгоритм томографічної реконструкції має забезпечувати високу просторову та щільнісну роздільну здатність та разом з тим невеликий час реконструкції.

Починаючи з 1972 р., з моменту появи комп'ютерних томографів, переважно створювались та досліджувались 2D-алгоритми реконструкції. 3D-алгоритми також достатньо давно розроблюються для томографічних систем. В даній роботі пропонується алгоритм 3D-реконструкції об'єктів, що базується на перетворенні даних конусних проекцій у проекційні дані паралельних віяльних шарів [2,3].

Алгоритм складається з трьох етапів:

1) перетворення даних конусних проекцій в проекційні дані паралельних віяльних шарів:

$$p_{\text{par}}(i) = \frac{j_{\min} j_{\max}}{j_{\min} - j_{\max}} \int_{j_{\min}}^{j_{\max}} \frac{p(j)}{j^2\sqrt{1+(k\cdot j)^2}} dj,$$

де i – номер паралельного шару; j – номер детектору по координаті z; $j_{\min}, \ldots, j_{\max}$ – діапазон номерів детекторів, що формують проекцію паралельного шару $p(i)$; k – кутова відстань між детекторами;

2) одновимірна згортка по рядках паралельних віяльних шарів;
3) двовимірне обернене проеціювання згорнутих даних паралельних віяльних шарів.

Для проведення аналізу складності розробленого алгоритму 3D-реконструкції виконана оцінка кількості операцій з плаваючою комою на один внесок проекційних даних на усіх етапах реконструкції. Порівняння загальної кількості операцій показало, що він забезпечує значно меншу кількість операцій (у 3–17 разів) відносно інших тривимірних реконструкційних алгоритмів.

Література

1. Введение в современную томографию [Текст] / К.С.Терновой, М.В.Синьков, А.И.Закидальский и др.; К.: Наук. думка, 1983. – 232 с.
2. Закидальский А.И. Преобразование конусного пучка в квазипараллельные слои веерного типа для повышения производительности реконструкции томографических изображений [Текст] / А.И.Закидальский, Е.А.Цыбульская // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2004. – Т.6, № 2. – С. 27–32.
3. Синьков М.В. Алгоритмическая и программная реализация алгоритма преобразования конусных проекций [Текст] / М.В.Синьков, А.И.Закидальский, Е.А.Цыбульская // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2006. – Т.8, №1. – С. 31–33.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чертов О.Р., Райчук Д.В.
НТУУ "КПИ" ФПМ

Адаптивная информационно-поисковая система

Современная всемирная сеть (Web) уже развилась настолько, что близка к состоянию "переполнения". Нахождение необходимой пользователю информации затруднено, отсутствует адекватное обновление базы информационно-поисковых систем (ИПС), и, что самое важное, не возможно оперативно выделить смысл информационных сообщений. Попытки анализа больших объемов неструктурированных или слабо структурированных данных очень часто усложняют процесс принятия решений.

Одно из решений этой проблемы состоит в том, что бы индивидуализировать современные ИПС, добавив им адаптивных функций. Так адаптивная ИПС должна формировать модель пользователя из знаний, целей и предпочтений индивидуального пользователя и использовать ее в течении взаимодействия для адаптации к потребностям этого пользователя.

Следует помнить о том, что web-системы, которой очевидно является ИПС, обладают важным и полезным свойством – ими пользуется больше число различных людей, что можно также использовать. Например, опыт работы пользователя, который уже достиг своей цели, может быть полезным для другого пользователя с похожей задачей, который только приступил к ее поиску. Это так называемый подбор моделей пользователя, суть этой технологии состоит в способности анализировать и подбирать модели многих пользователей одновременно.

Гибкости адаптации ИПС можно добиться, если программный комплекс спроектировать в виде многоагентной системы. Агенты будут представлять собой различные модули, которые служат как для непосредственно самого поиска, так и для ассистирования пользователю. При появлении нового пользователя система предоставляет ему стандартный набор модулей (компонентов/агентов). Каждый агент, является автономной единицей с определенной задачей, он может получать информацию от пользователя (если пользователь воспользовался данным модулем) или от других агентов. Система отслеживает использование модулей и для ускорения достижения целей пользователем может, как вводить новые модули, так и убирать менее используемые. Таким образом, изначально у каждого агента есть какое-то "общее" представление о пользователе и о его целях. Во время его взаимодействия с системой, агенты делают предположения о нем и "испытывают" их на практике. Верные и неверные предположения запоминаются и также используются другими агентами, причем при введении в работу новых агентов (дополнительные модули) они уже будут иметь более конкретное представление о данном пользователе.

Может показаться, что использование адаптивных и интеллектуальных технологий для повышения качества работы современных ИПС не целесообразно, ведь обычно возможностей современных поисковых систем хватает для многих пользователей. Однако когда необходимо осуществить поиск специфической информации, требуется найти ответ на сложный профессиональный вопрос или провести исследования, тогда пользователю приходится обработать множество информации, возможно даже по несколько раз одно и то же, и не всегда нужная информация будет найдена. Подключение адаптивных механизмов к поисковой системе смогло бы не только помочь пользователям найти нужную информацию в короткие сроки, сделать поиск психологически приемлемым и адекватным, а также обучить, адаптировать пользователя к решаемой задаче.

Список литературы

1. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005.
2. Brusilovsky P. Methods and techniques of adaptive hypermedia // User Modeling and User-Adapted Interaction. – Vol.6. – P.87–129.
3. Гольдштейн Ю.Б., Сиговцев Г.С., Русанов О.В. Интерактивная обучающая среда по техническим дисциплинам, IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Казань, 2002, с. 88–92.
4. Cognitive networks: towards self-aware networks / edited by Qusay H. Mahmoud.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чолишкіна О.Г.
Національний авіаційний університет, м. Київ

Лінійні фільтри для обробки цифрованих зображень

Нехай задано деякий растр, кожному пікселу якого поставлено у відповідність двійка індексів $\{(i,j)\}_{i,j\in\mathbb{Z}}$, що визначають його місцеположення. Позначатимемо $\{p_{i,j}\}_{i,j\in\mathbb{Z}}$ – послідовність кольорової складової піксела. Під фільтром будемо розуміти лінійний оператор, що призводить до зміни форми та образу кольорових складових растру. Вважаємо, що має місце подання $p_{i,j} = p_{\mathcal{H}i,j} + p_{\mathcal{B}i,j}$, $i,j \in \mathbb{Z}$, на підставі якого визначаються низько- та високочастотні послідовності $\{p_{\mathcal{H}i,j}\}_{i,j\in\mathbb{Z}}$, $\{p_{\mathcal{B}i,j}\}_{i,j\in\mathbb{Z}}$ за використанням лінійних функціоналів типу: $p_{\mathcal{H}i,j} = L(p^{i,j})$, $p_{\mathcal{B}i,j} = H(p^{i,j})$, $i,j \in \mathbb{Z}$. Якщо $p_{\mathcal{H}i,j} = L(p^{i,j})$, $i,j \in \mathbb{Z}$, то зворотний оператор такий: $p_{i,j} = C(p_{\mathcal{H}}{}^{i,j})$, $i,j \in \mathbb{Z}$. Наразі застосування подібного зворотного фільтру до послідовності $\{p_{i,j}\}_{i,j\in\mathbb{Z}}$, вихідним результатом буде більш контрастне зображення. Прикладами функціоналів можуть бути наступні подання:

$$L(p^{i,j}) = \sum_{i_t=i-2}^{i+2}\sum_{j_q=j-2}^{j+2} \gamma_{\mathcal{H}i_t,j_q} p_{i_t,j_q}, \quad C(p^{i,j}) = \sum_{i_t=i-4}^{i+4}\sum_{j_q=j-4}^{j+4} \gamma_{\mathcal{K}i_t,j_q} p_{i_t,j_q},$$

де

$$\gamma_{\mathcal{H}} = \frac{1}{14400}\begin{pmatrix} 1 & 26 & 66 & 26 & 1 \\ 26 & 676 & 1716 & 676 & 26 \\ 66 & 1716 & 4356 & 1716 & 66 \\ 26 & 676 & 1716 & 676 & 26 \\ 1 & 26 & 66 & 26 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\gamma_{\mathcal{K}} = \begin{pmatrix} 0,000014 & 0,000334 & -0,00173 & 0,00479 & -0,01062 & \cdots \\ 0,000334 & 0,007759 & -0,04009 & 0,111247 & -0,246587 & \cdots \\ -0,00173 & -0,04009 & 0,207132 & -0,5748 & 1,274081 & \cdots \\ 0,00479 & 0,111247 & -0,5748 & 1,595091 & -3,53563 & \cdots \\ -0,01062 & -0,246587 & 1,274081 & -3,53563 & 7,836959 & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix},$$

де коефіцієнти останньої маски фільтра можна визначити з урахуванням симетрії матриці $\gamma_{\mathcal{K}}$.

Відмітимо, що отримання операторів на зразок наведених, є можливим, як обчислювальний аспект застосування поліноміальних сплайнів, близьких до інтерполяційних у середньому на основі B-сплайнів [1], зокрема, на основі B-сплайнів п'ятого порядку [2].

Література

1. Приставка П.О. Обчислювальні аспекти застосування поліноміальних сплайнів при побудові фільтрів // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту. – 2006. – Т. 10. – С. 3–14.
2. Приставка П.О., Чолишкіна О.Г. Дослідження двовимірного поліноміального сплайну на основі B-сплайнів п'ятого порядку // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій: Зб. наук. праць. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту. – 2008. – Т.12. – С.14–27.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чорноус І.Я.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Імплементація принципу багатофакторної мінімізації композиційного графу бізнес-процесів зведенням до задачі планування

Сучасна теорія програмної інженерії окрім задач проектування, ставить перед собою також і задачі так званого інженерного аналізу, котрий має на меті відновлення принципових алгоритмів та бізнес процесів продукту конкурента у зрозумілій для розробника формі. В даній роботі розглядається гарвардська архітектура ЕОМ, принциповим моментом якої є те, що дані та програмний код є відокремленими у пам'яті.

Як відомо категоріальна абстрактна машина є Тьюрінг повною, тому будь-який алгоритм розроблений для гарвардської архітектури та архітектури фон Неймана може бути перетворений у аплікативно-композиційну нотацію в базисі функцій вищих порядків, так званих комбінаторів I, K, S.

Математична постановка задачі може бути формалізована наступним чином: у абстрактній машині з гарвардською архітектурою є:

– деяка скінченна та впорядкована множина елементарних операцій, які є неподільними:
$$\hat{I}_N = \{i_1, i_2, \ldots, i_N\}.$$
– доступна для використання пам'ять ЕОМ, типізована рекурсивною структурою списку:
$$P_M = \langle H | P_{M-1} \rangle$$

Ми бажаємо віднайти модель бізнес процесів представлену у вигляді композиційного графу з q станами $G_q = \langle \hat{G}^i_{q_i} = \langle \ldots \rangle^{q_i}_{j=1} \rangle^q_{i=1}$, де роль кожного рівня моделі відіграватиме деталізація процесів, що відбуваються у вершинах графу (станах). Кожен перехід з одного стану у інший – набір комбінаторів, а кожен стан – група операцій, що продукують спільний результат. Так як комбінаторна логіка дозволяє нам представляти алгоритм без галуження, то кожне ребро, що виходить з будь-якого стану, позначатиме процес, який може бути виконаний паралельно із сусіднім ребром. А кожне ребро, що входить в стан, позначатиме аргумент функції, яка буде виконана у цьому стані. Задачею розробленої моделі є мінімізація графу G_q на кожному його рівні за кількістю вершин та числом рівнів загалом.

Задана формалізація відповідає постановці задачі оптимального планування. Принциповим моментом побудованої моделі є необхідність розділити множину операцій за спільним спрямуванням. Для цього був використаний алгоритм швидкої кластеризації графів. Процес перетворення елементарних операції в аплікативну форму проводиться ітераційно укрупнюючи знайдені на попередньому кроці кластери у функціональні блоки, які повертають деякий нумеральний результат.

Результатом роботи стала розробка комерційного продукту, завдяки якому було виявлено високу ефективність моделі при застосуванні її до мікропроцесорів серії PIC та значний економічний потенціал.

Література

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я., Методы решения некорректных задач // М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. Изд. 2-е.
2. Вольфенгаген В.Э., Комбинаторная логика в программировании. Вычисления с объектами в примерах и задачах // М.: МИФИ, 1994. – 204 с.; Изд. 2-е.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Чуприна Д.В.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Структурна оптимізація телекомунікаційних MPLS-мереж з урахуванням затримок в окремих каналах зв'язку

Сьогодні існує багато різноманітних визначень терміну "електронне урядування". На даному етапі під "електронним урядуванням" розуміється безперервна оптимізацію процесу постачання послуг, політичної участі громадян та урядування шляхом зміни внутрішніх та зовнішніх відносин за допомогою технічних засобів, інтернету та сучасних ЗМІ. Створення "електронного уряду" має забезпечити не тільки більш ефективне та менш затратне адміністрування, але і кардинальну зміну взаємовідносин між суспільством та урядом.

Сучасні інформаційні технології представляють широкий вибір інструментів для організації "електронного уряду", пророблених як на концептуальному так і на практичному рівнях. Це і системи управління електронними документами, і бази даних, і вебпортали і багато інших. Але базою для реалізації проектів по зазначеним напрямкам має стати єдина мультисервісна телекомунікаційна мережа, роботи по створенню якої тривають в Україні. Базою для створення єдиної національної мультисервісної мережі планується використовувати Національну мережу конфіденційного зв'язку у поєднанні з мережами Укртелекому, Укрзалізниці, Укренерго, Київстар та UMC/MTC. Окремо розглядається побудова мережі "з нуля". Оскільки основою побудови цих мереж є технологія MPLS, то методи оптимізації затрат мають включати особливості даної технології, а також, враховувати вплив різних показників якості мережі

Проведена робота включала в себе переформування та введення нових можливостей до вже існуючих методів синтезу та оптимізації телекомунікаційних мереж, зокрема урахування затримки на кожній ланці мережі. Для проведення експериментальних даних було побудовано зручний та гнучкий програмний продукт, що дозволяє прорахувати можливі варіанти реалізації даної телекомунікаційної мережі при різних вхідних даних, що надає особам, відповідальним за прийняття рішень по даному проекту, широкі можливості для визначення оптимальних шляхів вирішення проблеми як на локальному так і на національному рівнях, використовуючи вже існуючі мережеві рішення, чи при побудові "з нуля".

Література

1. Зайченко Ю.П. Комп'ютерні мережі. – К.: Слово, 2003. – 283 с.
2. Зайченко Е.Ю. Сети АТМ. Моделирование, анализ и оптимизация-К.: ЗАТ "ВІПОЛ", 2003. 216 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шеховцов А.В.
Херсонский национальный технический университет

Макромодель миграционного взаимодействия

Широкое применение регрессии в моделировании миграционных процессов объясняется простотой и достаточной наглядностью данного аппарата. Регрессионные модели могут использоваться лишь в качестве грубого инструмента для оценки изменения результирующего показателя за счет влияющих на него показателей и интерпретации обнаруженных взаимосвязей.

Макромодели, приведенные в [1] – модели дифференцированного учета локальных факторов миграционного взаимодействия. Предполагается, что, принимая решение о перемещении, потенциальный мигрант сопоставляет на самом деле не два региона, а все возможные регионы назначения, с одной стороны, и регион проживания – с другой, принимая во внимание как факторы привлекательности каждого из потенциальных мест назначения, так и эффект, который он получит от перемещения в эти места. В качестве примера приводится алонсовская теория перемещения [2], [3]. Эта теория рассматривает закрытую систему взаимоисключающих классов, в качестве которых могут выбираться отдельные регионы в стране, отдельные секторы в экономике и т.д. Поток M_{ij} перемещения из i в j предполагается пропорциональным количеству привлекательных характеристик класса j – C_j, входящих в уравнение с определенным весом W_j, а также количеству неблагоприятных возможностей класса i – D_i, входящих в уравнение с весом V_i в уравнение

$$M_{ij} = V_i W_j d_{ij} D_i^{\alpha_i - 1} C_j^{\beta_j - 1}, \quad \forall i, j = 1, \ldots, n,$$

где d_{ij} – показатель, отражающий эффект расстояния между i и j; α_i и β_j – показатели, характеризующие соответственно привлекательные D_i, и непривлекательные C_j возможности.

Зная все возможные потоки в направлениях i и j, для каждого класса i можно определить входящий и для каждого класса j – выходящий потоки следующим образом:

$$M_j = \sum_j M_{ij} = V_i D_i^{\alpha_i - 1} \sum_j W_j d_{ij} C_j^{\beta_j - 1}, \quad \forall i, j = 1, \ldots, n,$$

$$M_j = \sum_i M_{ij} = V_i D_i^{\alpha_i - 1} d_{ij} \sum_i W_j d_{ij} C_j^{\beta_j - 1}, \quad \forall i, j = 1, \ldots, n.$$

Исследования, связанные с этой теорией, ведутся в двух основных направлениях. Первое связано с детализацией уравнений, на которых основана теория, а второе – с изучением природы самих потоков.

В качестве самого распространенного типа вероятностных моделей в исследовании миграции выделяются Марковские модели. Миграция из одного региона в другой здесь выражается не количеством мигрантов, а вероятностью изменения состояния во времени в предположении, что миграционные потоки обладают следующими основными свойствами: стационарностью, отсутствием последействия и однородностью. Тогда каждое состояние в определенный момент времени может быть связано с состоянием в предшествующий момент соотношением, называемым вероятностью перехода.

Список литературы

1. Соболева СВ. Демографические процессы в региональном социально-экономическом развитии, Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988.
2. Atonso W. Theory of Movements: International Perspective on Structure, Change and Public Policy. Cambridge, 1978.
3. Atonso W. Theory of Movements: International Perspective on Structure, Change and Public Policy. Cambridge, 1978.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шеховцов В.А., Баженов М.О., Горченок О.В., Майшмаз Г.К., Соколов Б.М., Томілко Ю.А.
НТУ "ХПІ", м. Харків

Інтегроване середовище підтримки процесу розробки програмного забезпечення під управлінням якості

Основною метою нашого дослідження є розробка гнучких механізмів врахування якості на різних етапах розробки програмного забезпечення (ПЗ); ми плануємо реалізувати концептуальні основи й процедури реалізації *процесу розробки під управлінням якості* ("QUality-Driven software Process", QUP); визначаючи цей процес як такий, що підтримує створення ПЗ із заздалегідь заданими характеристиками якості. Ця загальна мета для свого виконання потребує: (1) формулювання концептуальних основ QUP; (2) інтеграції підтримки дій, що стосуються різних етапів QUP: обробки вимог, проектування архітектури, і реалізації ПЗ; (3) розробки інтегрованого програмного середовища для підтримки QUP-розробки (ми називатимемо це середовище QUP framework).

Очікуваними результатами роботи будуть (1) методологічні основи розробки ПЗ під управлінням якості; (2) набір моделей і процедур, що описують QUP і реалізують його конкретні етапи; (3) інтегроване середовище (QUP framework), що допомагає програмістові або аналітикові в розв'язанні основних завдань розробки ПО під управлінням якості.

Сучасні програмні рішення, що підтримують розробку ПЗ під управлінням якості, не опираються на єдине подання концепції якості й не є достатньо гнучкими. Існує реальний попит на ПЗ, котре дозволить командам розроблювачів використовувати цілісне централізоване подання якості їхнього продукту на всіх етапах його розробки. Ми вважаємо, що запропоноване нами ПЗ (QUP framework); відповідає цим вимогам; воно буде інтегрувати загальні моделі й процедури, створені в ході формулювання концептуальних основ QUP, і робити їх доступними для розширень (плагінів), що реалізують специфікації, що відносяться до різних етапів QUP (обробки вимог, проектування архітектури, реалізації ПЗ). У ході дослідження необхідно зібрати і проаналізувати вимоги до цього ПЗ, розробити його архітектуру й зробити реалізацію цієї архітектури, залишивши при цьому можливість для розширення.

Інтегроване середовище буде розроблене на основі гнучкої архітектури з можливістю розширення через плагіни, надасть можливість використання різних джерел даних і буде доступне через різні користувальницькі інтерфейси. Воно буде створене за стандартною трирівневою архітектурою (яка складається з рівня доступу до даних, рівня обробки даних та рівня подання) і буде використовувати загальну базу даних. Рівень доступу до даних відповідає за введення й обробку зовнішніх даних, що відносяться до якості, і за перетворення цих даних до внутрішнього подання. Рівень обробки даних буде відповідати за операції над даними, що відносяться до якості ПЗ, у їхньому внутрішнім поданні. Він буде містити ядро інтегрованого середовища й набір плагінів, що підтримують різні дії, які є необхідними на різних етапах процесу розробки ПЗ. Ядро буде експортувати набір інтерфейсів, що інкапсулюють уніфіковане подання концепції якості, вимог і атрибутів якості, процедур прийняття й узгодження рішень на основі критеріїв, пов'язаних з якістю ПЗ. Усе компоненти інтегрованого середовища будуть використовувати ці інтерфейси. Ядро також буде служити менеджером плагінів. Рівень подання реалізує взаємодію з кінцевими користувачами (розроблювачами ПЗ). Ми очікуємо, що цей рівень буде підтримувати два типи користувальницьких інтерфейсів: веб-інтерфейс і інтерфейс плагінів Eclipse.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шеховцова О.А.
НТУУ "КПІ"

Процесний підхід як інструмент вдосконалення системи управління на підприємстві

На сьогоднішній день одним із головних методів підвищення ефективності роботи будь-якої організації являється розробка моделей бізнес-процесів на основі попереднього аналізу та безпосереднього впровадження їх у роботу. Такий підхід називається процесним підходом в управлінні.

В.В. Репін і Є.В. Єліфєров зазначають, що "на основі попереднього аналізу існуючих підходів до опису та реорганізації бізнес-процесів сформовано два уявлення процесного підходу до управління:

- розгляд діяльності організації як ланцюга процесів, який формалізується за допомогою нотацій (графічних засобів);
- побудова в організації системи (мережі) процесів та реорганізація процесів управління на основі вимог процесного підходу" [1, с. 4].

Як стверджують ці автори, "поняття процесного підходу є не зовсім чітки". Вони зазначають, що причинами тому є: перша – існуюча культура менеджменту якості, що заснована на процесному підході; друга причина – діяльність консалтингових компаній, що рекламують процесний підхід, трактують його кожна по-своєму, тим самим вносячи плутанину; третя причина – недостатня підготовка менеджерів верхнього рівня в рамках систем менеджменту якості та управління бізнес-процесами [1, с. 10].

У сучасних умовах виробничо-господарської діяльності підприємств, планування та управління на основі процесного підходу є одними із необхідних механізмів ефективного менеджменту. Процес планування ґрунтується на результатах системного аналізу та прогнозів відносно виходів, а ідентифікація необхідних типів процесів дозволяє визначити кількість бізнес-процесів для виконання. У свою чергу, управління означає оптимальне використання ресурсів та постійний моніторинг часу виконання та якості процесів. Власник бізнес-процесу, вносячи зміни щодо пріоритетів, розподілу ресурсів та послідовності обробки, може корегувати його відповідно до поставлених задач. Як зазначає Август-Вільгельм Шеєр "необхідними інструментами для цього є моніторинг процесів, побудова графіків, регулювання потужностей та інформаційні системи управління" [2, с. 69].

Якщо розглядати організацію, що реалізує певні продукти або послуги, як, наприклад, телекомунікаційна компанія, то для кожного бізнес-проекту необхідно виявити слабкі та сильні сторони ще до початку його введення у комерційну експлуатацію, а також оцінити ресурсні та фінансові можливості розвитку компанії [3, с. 43]. Для цього доцільним та ефективним є визначення бізнес-процесів, що являють собою першу фазу розробки даного продукту/послуги. Ця фаза є основою для наступних етапів, тому при недостатньо ретельному підході можуть виникнути невиправдано великі витрати на розробку, великі строки реалізації та навіть збитковість даного проекту.

Отже, визначено, що однією з основних причин переходу на процесну орієнтацію управління є розвиток способів та методів підтримки прийняття рішень (у доступності різноманітних засобів інформаційного забезпечення діяльності). Тобто *процесний підхід в управлінні* – це моделювання та аналіз процесів діяльності підприємства, їх подальше вдосконалення для підвищення ефективності роботи організації.

Література

1. Репин В. В. Процессный поход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. / В. В. Репин, Е. В. Елиферов – М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. – 408 с. – (Библиотека Всероссийской организации качества)
2. Август-Вильгельм Шеер. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. [пер. с англ. Н. В. Михайлова]. – М.: АОЗТ "Просветитель", 1999. – 153 с.
3. Прудка Н. В. Передумови портфельного аналізу бізнес-процесів у сфері телекомунікацій / Наукові праці УДАЗ ім. О. С. Попова. – №3. – 2000. – Одеса: Видавничий центр УДАЗ ім. О. С. Попова, 2000. – 60 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шляхова Л.Г.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Апаратний метод аналізу деяких параметрів зерна озимої пшениці за його цифровим зображенням

На сьогоднішній день широко розвинутий ринок апаратних засобів аналізу зернового матеріалу за його технологічними властивостями для переробних галузей (поживність, вологість, вміст клітковини, число падіння та ін.), а приналежність до конкретного сорту визначається висококваліфікованим персоналом за комплексним аналізом морфометричних ознак. Реалізація багатьох аналізів поза лабораторією ускладнена. Тому нами запропонований простий спосіб, з огляду на експлуатацію обладнання, котрий дозволяє узагальнити комплекс зовнішніх ознак, які використовуються для надання висновків стосовно деяких параметрів зерна [1]. Спосіб базується на колірному аналізу цифрового зображення зерна.

Методика отримання зображень. Зерно насипом сканували на сканері (для пробних експериментів використовувався Mustek 1200 CP, установки сканеру для всіх проб: scaling=100%, scan mode=color(24 bit), 'resolution'=300 dpi/dm, brightness=0, contrast=0, gamma=1, filter-none). Результат зберігається у графічному форматі BMP, як рисунок з 24-х розрядним кольором, з якого визначали частоту відтінків основних кольорів RGB-моделі. Аналіз виконувався за частотами відтінків основних кольорів RGB-моделі проби.

Як результат аналізу теоретичного матеріалу (вивчення методів фільтрації зображень, кольорових моделей) розроблено програмне забезпечення (ПЗ) (рис. 1). Основні задачі: одержання згортки знімка (кольорове зображення); отримання графіки дискретного ряду розподілу кожного кольору; представити дані у формі зручної для аналізу (файл Microsoft Excel).

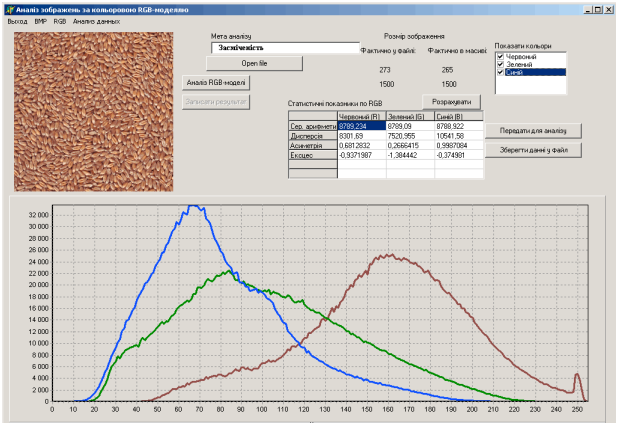


Рис. 1. Головне вікно програми автоматизованого аналізу цифрових зображень зерна

Основні результати виконаної роботи: у першому наближені розроблена методика отримання та аналізу графічних зображень зерна; обґрунтований розмір зображень для надання достовірної та стабільної інформації про частоти відтінків основних кольорів зернового матеріалу; експериментальні дані отриманні з зображень різних сортів зерна свідчать про можливість ідентифікації його сорту за еталоном; на результуючі дані впливає рівень засміченості зернового матеріалу, строк та умови його зберігання.

Література

1. Кашкарьов А.О., Шляхова Л.Г. Можливості застосування сучасної комп'ютерної техніки для оцінки морфометричних ознак зернового матеріалу // Бюлетень Інституту зернового господарства. – № 33-34. – Дніпропетровськ, 2008. – С. 40–43.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шпортько О.В.
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

Використання арифметичного кодування у форматі PNG

На сьогодні для зберігання зображень без втрат Web-дизайнери, розробники сайтів та ПЗ найчастіше використовують формат PNG, оскільки він забезпечує прийнятні показники стиснення та високу швидкість декодування. Стиснення зображень у цьому форматі досягається за рахунок послідовного застосування предикторів, контекстно-залежного алгоритму LZ77 та контекстно-незалежного кодування Хафмана [1]. При цьому предиктори зменшують кореляцію між сусідніми пікселами зображення, алгоритм LZ77 усуває надлишковості між однаковими фрагментами, а разом з предикторами – і між однаковими коливаннями кольорів зображення, кодування ж Хафмана замінює елементи з більшою частотою коротшими послідовностями біт, ніж для елементів з меншою частотою, усуваючи тим самим надлишковості між переважаючими яскравостями пікселів.

Зараз для виконання контекстно-незалежного кодування крім алгоритму Хафмана широко використовують також арифметичне стиснення (АС), яке ставить у відповідність кожному елементу інтервал з довжиною, пропорційною його частоті [2]. Враховуючи те, що термін дії основних патентів на АС вже минув і таке стиснення точніше кодує окремі елементи, ми провели дослідження ефективності використання АС замість кодування Хафмана у форматі PNG.

Для реалізації АС ми використали range-кодер Е. Шелвіна [2], оскільки він виконує зчитування/запис байт а не біт даних і за рахунок цього значно прискорює виконання алгоритму кодування/декодування. Крім цього, для забезпечення однозначності та прийнятної швидкості декодування в стиснутих даних необхідно зберігати довжину інтервалу для кожного елемента. З цією метою у заголовку кожного блоку стиснутих даних замість довжини коду Хафмана кожного елемента нами записується кількість біт для зберігання відповідної довжини інтервалу в загальному інтервалі $[0; 32768)$, а після цього – самі довжини цих інтервалів без першого біта (який завжди рівний одиниці). Для прискорення декодування після зчитування заголовка блоку стиснутих даних ми створюємо масив, у якому для кожного значення загального інтервалу зберігається номер елемента, що йому відповідає. Застосування такого 32 Кб масиву дозволило прискорити декодування в середньому на 46%.

Використання АС у програмі для зберігання зображень згідно стандарту PNG без застосування предикторів дозволило, наприклад, підвищити коефіцієнт стиснення (процент зменшення розміру в результаті стиснення) зображень набору ACT максимум на 0.43%, а в середньому по набору – на 0.1%. При цьому час кодування скоротився в середньому на 4.85%, а декодування – на 20%. Застосовуючи предиктори до тих самих зображень, коефіцієнт стиснення від використання АС підвищився максимум на 0.26%, а в середньому по набору – на 0.06%; час кодування зменшився на 1.76%, а декодування – на 10%. Нижчі показники ефективності АС у випадку застосування предикторів пояснюються зменшенням кількості елементів, для яких виконується кодування.

Отже, застосування АС замість кодування Хафмана дозволяє покращити, хоча й незначно, всі показники ефективності стиснення зображень у форматі PNG і тому може бути впроваджене в наступні версії цього формату.

Література

1. Миано Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии: учеб. пособ. / Дж. Миано. – М.: Триумф, 2003. – С. 249–318. – (Практика программирования).
2. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 384 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шрамко С.В., Щерба А.М.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Алгоритмічне забезпечення системи управління насосною станцією зрошення на базі сучасних програмно-логічних комплексів

Системи водопостачання і водовідведення мають складну структуру, основними елементами якої є трубопровідна мережа і насосні установки. Існують різні способи керування продуктивністю насосів: дроселювання навантаження, зниження одиничної потужності агрегатів, збільшення кількості паралельних агрегатів, регулювання швидкості обертання [1].

Традиційний спосіб регулювання подачі насосних установок полягає в дроселюванні (зменшення або збільшення подачі шляхом відкриття або закриття засувки) напірних ліній насосів і зміни загального числа працюючих агрегатів по одному з технологічних параметрів (тиск або подача). При такому регулюванні від 5 до 30% споживаної електроенергії витрачається нераціонально [2].

Найбільш ефективним способом є регулювання швидкості обертання. Застосування частотно-регульованого приводу на насосах дозволяє забезпечити зниження споживаної потужності за рахунок виключення у водяних трактах дроселів і заслінок, а також поліпшення технологічного процесу за рахунок зниження пускових струмів. Разом з цим частотно-регульований привід дає ряд додаткових переваг [1]: можливість створювати тиск вище номінального; зменшення зносу основного устаткування за рахунок плавних пусків; усунення гідравлічних ударів; зниження шуму; можливість комплексної автоматизації станції; можливість оптимізації вибору устаткування і його комплектного постачання.

Як було зазначено вище, насосні станції здебільшого виконуються за паралельною схемою з'єднань насосів із однаковими чи різними параметрами. У зв'язку з чим виникає проблема надійності роботи резервного або аварійного обладнання, яка обумовлена умовами експлуатації. Враховуючи, що сучасні частотні регулятори та інші засоби автоматизованого пуску потужних електродвигунів мають достатньо широкий перелік функцій, який дозволяє їх об'єднати в одну автоматичну систему управління технологічним процесом роботи насосної станції, нами пропонується алгоритм автоматичного вибору насосних агрегатів з урахуванням поточного стану станції та експлуатаційних режимів привідного обладнання [3].

Запропонований алгоритм дозволить реалізувати, на існуючій системі керування, яка складається з регуляторів частоти та інших засобів пуску електродвигунів, автоматичний вибір насосних агрегатів, та упровадити систему планових випробувань та ремонтів. Останній пункт дозволить підвищити надійність роботи всієї насосної станції.

У випадку комплексної автоматизації насосної станції за допомогою сучасного мікропроцесорного обладнання реалізація даного алгоритму не потребує додаткових капітальних вкладень, оскільки для його практичного упровадження необхідна така інформація: час вмикання/вимикання насосних агрегатів (контролюється програмно, інформація записується у звіт); значення поточного струму привідних двигунів, котрий фіксується за допомогою аналогово-цифрових перетворювачів.

Література

1. Ганкин М.З. Комплексная автоматизация и АСУТП водохозяйственных систем. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
2. Лезнов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 142 с.
3. Овчаров В.В. Эксплуатационные режимы работы и непрерывная диагностика электрических машин в с/х. – Киев: УСХА, 1990. – 166 с.

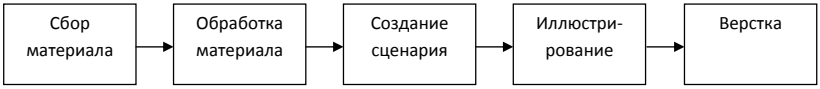
revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

***Шугаев В.А.*[1]*, Даций Ю.А.*[2]*, Василенко А.Н.*[2]*, Кулакова М.С.*[2]*, Кучугурная Т.С.*[3]
[1] *УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"; [2] НТУУ "КПИ" ММИФ; [3] НТУУ "КПИ" ВПИ*

Автоматизированное создание электронных учебных курсов

Электронные курсы являются одним из наиболее распространенных средств электронного обучения, наряду с вебинарами, видеолекциями, телеконференциями.

Процесс создания курса представляет собой следующую цепочку:



Если, при таком формате разработки курса, требуется подать большое количество материалов, используя одни и те же средства визуализации и иллюстрирования, то этап верстки становится необычайно трудоемкий и дорогостоящий.

Для решения проблемы был разработан подход и сопутствующее программное обеспечение для автоматизации процесса верстки. В рамках данного подхода материалы собираются и обрабатываются в формате "карт памяти" (mind maps) которые затем формируют в сценарий. "Карты памяти" предоставляют универсальный формат хранения информации, легко конвертируемый в xml, который в свою очередь может быть легко обработан программными средствами. Сценарий в формате "карты памяти" представляет собой дерево действий или последовательность подачи материала. Преимуществом данного формата является возможность создания разветвленных нелинейных сценариев. В сценарии также содержится информация о способе визуализации и иллюстрирования. Затем, используется разработанное ПО, которое анализирует информацию из сценария, определяет каким способом нужно отобразить ту или иную часть материала, производит создание программной анимации и графики, добавляет к курсу отдельно созданные художником иллюстрации. В результате создается готовый к использованию учебный курс.

Предложенный подход помимо экономии времени и средств на этапе верстки, позволяет уменьшить количество ошибок, которые допускает верстальщик, а также легко вносить изменения, как в сценарии, так и в способы иллюстрирования курса.

Список литературы

1. Зайченко Т.П. Основы дистанционного обучения. – СПб.:РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 167 с.
2. Кравцов С.В. Технології розробки електронних курсів в системах eLearning GRID: Дип... маг. комп. наук. -К. 2008. – 114с.
3. Бьюзен Тони, Бьюзен Барри Супермышление. – М.:Попурри 2008. – 304 с.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Шумейко Ю.Д., Піцул С.Г.
ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ"

Огляд програмних підсистем для розрахунку фізичної взаємодії об'єктів при побудові 3D-сцен

1. Вступ

Сьогодні при побудові 3D-сцен, фізика взаємодії об'єктів, що створюють сцену, стала невід'ємною їх частиною. Найбільше це твердження стосується ігор, де розробники намагаються досягти найвищої реалістичності. Саме тут на допомогу приходять підсистеми фізичної взаємодії, які значно спрощують створення проекту і підвищують його якість.

2. Підсистеми розрахунку фізичної взаємодії

Використовуючи в проекті бібліотеку розрахунку фізичної взаємодії, виникає проблема обрання підсистеми, яка є найбільш оптимальною для кожного конкретного випадку. Дуже важливо правильно і точно визначити напрямок пошуку бібліотеки та зазначити комплекс параметрів, які будуть характеризувати бібліотеку, що потрібна. Адже існує велика кількість критеріїв, за якими вони різняться: швидкість моделювання, точність, різноманітність алгоритмів (в тому числі заданих користувачем), можливості, мультиплатформеність, легкість у вивченні та використанні, технічна підтримка, ліцензія (платна, безкоштовна, деякі умови), розмір компілюємого коду (точніше включаємого в exe-файл), наявність або відсутність апаратної підтримки, тощо.

Кожна підсистема (Bullet, Newton Dynamics, Tokamak Physics, ODE, Havok Physics, PhysX SDK, TrueAxis, SPE та ін.) має як свої переваги, так і недоліки. Вибір підсистеми залежить від набору конкретних завдань, що покладені на проект: чи згідно умов необхідно бачити більш досконалу анімацію, чи точність взаємодії частинок, чи це буде водна поверхня, чи сцена в середині будівлі, тощо.

3. Висновки

Кращою з розглянутих підсистем розрахунку фізичної взаємодії обрана Havok Physics оскільки вона має такі переваги, як мультиплатформеність, потужність, надійність, велика кількість прикладів, повна документація, підтримка на суспільних форумах, не вимагає драйверів (на відміну від PhysX SDK), якість її доведена в багатьох успішних проектах (ігри: BioShock, Stranglehold, Halo 2, Half Life 2, The Elder Scrolls IV: Oblivion, Crackdown, Lost Planet: Extreme Condition, Harry Potter and the Order of the Phoenix, тощо; фільми: "Посейдон" (Poseidon), "Матриця" (The Matrix), "Троя" (Troy), "Царство небесне" (Kingdom of Heaven), тощо), ліцензія: freeware для некомерційного використання (або якщо планується розповсюджувати гру на ПК та її ціна не буде перевищувати $10.00 USD) [2], Havok належить Intel (що передбачає гарні перспективи розвитку), тощо.

Література

1. Eberly D.H., Shoemake K. – Game Physics (Morgan Kaufmann, 2004, 776p.)
2. Офіційний сайт корпорації Intel: www.intel.com
3. Online community for game developers: www.gamedev.net

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Юдина О.В.
Таврический государственный агротехнологический университет, м. Мелітополь

Диагностика состояния асинхронного электродвигателя

В настоящее время двигатели переменного тока являются крупнейшими потребителями электрической энергии. Согласно последним исследованиям, они потребляют большую часть всей вырабатываемой электроэнергии. Однако в процессе эксплуатации по различным причинам могут возникать повреждения элементов двигателя, что в свою очередь приводит к их преждевременному выходу его из строя. Своевременно выявить возникающие неисправности помогает периодическая диагностика состояния оборудования.

Многочисленные исследования характера повреждений двигателей переменного тока позволили получить следующие статистические данные [1, 2]: повреждения элементов статора – 38%; повреждения элементов ротора – 10%; повреждения элементов подшипников – 40%; другие повреждения – 12%.

Во многих производствах различных отраслей промышленности внезапный выход из строя двигателя может привести к непоправимым последствиям. Кроме того, эксплуатация находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии электродвигателей приводит как к прямым финансовым потерям, связанным с непрогнозируемым выходом из строя оборудования и вызванным этим нарушением технологического процесса, так и к значительным (до 5–7%) косвенным непродуктивным затратам электроэнергии, обусловленным повышенным электропотреблением (при той же полезной мощности). Поэтому возникает необходимость диагностики состояния двигателя в процессе его работы. Именно по этой причине сегодня в широко предлагается использовать метод спектрального анализа модулей векторов Парка тока и напряжения [3].

Физический принцип этого метода, заключается в том, что любые возмущения в работе электрической и/или механической части электродвигателя и связанного с ним устройства приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электрической машины и, следовательно, к слабой модуляции потребляемого электродвигателем тока. Соответственно наличие в спектре тока двигателя характерных (и несовпадающих) частот определенной величины свидетельствует о наличии повреждений электрической и/или механической части электродвигателя и связанного с ним механического устройства [3]. Измерения выполняются по всем трем фазам, а в качестве математического аппарата, положенного в основу этого метода, выступает быстрое преобразование Фурье.

В результате анализа публикаций и теоретического материала, нами предлагается упрощение методики испытаний и аппаратного комплекса. Предложение базируется на изменении магнитного потока поля статора при любом виде несимметричности.

Упрощение заключается в измерении напряжения и тока на одной фазе диагностируемого электродвигателя, что позволит снизить стоимость всего программно-аппаратного комплекса и определять, в первом приближении, возможные неисправности.

Список литературы

1. Ермолаев С.А., Мунтян В.А., Кюрчев В.Н. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации в системе АПК/ Под ред. профессора Ермолаева С.А. – К.: НПО “Альтур”, 1997. – 414 с.
2. Овчаров В.В. Эксплуатационные режимы работы и непрерывная диагностика электрических машин в с/х. – Киев: УСХА, 1990. – 166 с.
3. Петухов В. Диагностика электродвигателей. Спектральный анализ модулей векторов Парка тока и напряжения /Петухов Виктор// Новости электротехники. – 2008. – №1. – Режим доступа к журн.: http://www.news.elteh.ru/arh/2008/49/10.php

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Яковлев О.В.
УНК "ИПСА" НТУУ "КПИ"

Интеграция банковских систем с сетью SWIFT проблемы и решения, продукт SWIFT Alliance Integrator

В настоящее время средние и крупные организации обычно эксплуатируют не менее десяти многопользовательских систем, в которых обрабатываются одинаковые данные, но для разных задач и в разных форматах. Это зачастую приводит к следующим проблемам:

- повторный ручной ввод данных (финансовые транзакции, данные отчетов и т.п.);
- многократные "сверки и корректировки", не исключающие ошибок;
- дополнительные затраты на формирование сводной отчетности;
- неприемлемые сроки и себестоимость выполнения обыденных задач.

Для предотвращения описанных выше последствий предназначена интеграция, как совокупность технологий, которые обеспечивают прозрачный обмен данными между различными приложениями. Интеграционные решения направлены на обеспечение согласования бизнес процессов внутри одной организации.

Сейчас, когда в банковской сфере общепринятым стандартом для обмена сообщениями уже стала сеть SWIFT (Сообщество всемирных межбанковских финансовых телекоммуникаций), особо остро стоит задача связывания различных банковских бэк-офис систем между собой. В марте этого года обществом SWIFT был представлен продукт Alliance Integrator (AI), который является классическим промежуточным программным продуктом (Middleware) и предназначен для трансформации данных между различными бэк-офис форматами и форматом SWIFT сообщений. Данный программный продукт базируется на технологиях синтеза промежуточного программного обеспечения (Middleware) от фирмы Sun Microsystems – Java Composite Applications Platform Suite и является уникальным и, по сути, единственным универсальным продуктом для решения интеграционных задач в банковской сфере.

В данной работе рассмотрены основные проблемы, с которыми сталкивается бизнес аналитик и разработчик при создании архитектуры интеграционного решения уровня предприятия. Приведены способы и возможности их решения на базе платформы AI, с описанием ее преимуществ и недостатков, возможностей расширения и адаптации. Также для данного программного продукта, приведены оценочные параметры производительности для различных конфигураций банковских систем.

Список литературы

1. Хоп Грегор, Вульф Бобби, Шаблоны интеграции корпоративных приложений.: Пер. с англ. – М: ООО "И.Д. Вильямс", 2007 – 672 с.
2. Кент Бек, Шаблоны реализации корпоративных приложений.: Пер. с англ. – М: ООО "И.Д. Вильямс", 2008 – 176 с.
3. Поль М. Дюваль, Матиас Стивен, Гловер Эндрю, Непрерывная интеграция. Улучшение качества программного обеспеченья и снижение риска.: Пер. с англ. – М: ООО "И.Д. Вильямс", 2008 – 240 с.
4. Michael Czapski., Sebastian Krueger, Brendan Marry, Saurabh Sahai, Andrew Walker, Java CAPS Basics: Implementing Common EAI Patterns, Prentice Hall (2008), 496.
5. Coutsouradis A., Baland I., Roland I., Vandenbergen L., Implementing Alliance Integrator, SWIFT (2009), 206.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Компания «БМС Консалтинг»

Компания «БМС Консалтинг» (Киев, Украина) была основана 7 июля 1997 года. «БМС Консалтинг» занимает ведущие позиции на рынке информационных технологий Украины в области системной интеграции. В компании работает свыше ста человек.

С самого начала своей деятельности «БМС Консалтинг» позиционировал свою работу как системного интегратора, выполняя крупные интеграционные проекты в государственном секторе и коммерческих компаниях.

«БМС Консалтинг» – единственная ИТ-компания в Украине, которая сосредоточила свой бизнес исключительно на корпоративном рынке.

Сегодня в число клиентов «БМС Консалтинг» входят компании, стабильно демонстрирующие высокие темпы роста дохода и прибыли, лидеры рынка телекоммуникаций, государственные и коммерческие организации, предприятия промышленности и энергетики, являющиеся лидерами в своих отраслях, крупнейшие банки и финансовые учреждения, торговые сети.

«БМС Консалтинг» является партнером ведущих производителей программного, аппаратного и сетевого обеспечения. Среди партнеров-поставщиков «БМС Консалтинг» такие лидеры ИТ-индустрии как Hewlett-Packard, SUN, DELL, INTEL, IBM, Check Point, Symantec, Computer Associates, Oracle, Microsoft, Acer, 3Com, Hitachi, Cisco, Red Hat, Novell, «Лаборатория Касперского», АНД Прожект, Huawei Technologies Co, ABBYY.

Компания «БМС Консалтинг» обладает статусом «золотого» партнера Check Point, «платинового бизнес-партнера» Hewlett-Packard, а также является сертифицированным партнером Oracle. Кроме того, «БМС Консалтинг» является обладателем статуса «золотого» партнера Microsoft сразу в трех категориях – «Корпоративные решения», «Обучение» и «золотого» партнера Microsoft по решениям информационной безопасности. С 2001 года компания «БМС Консалтинг» является членом Американской, а с 2003 – Британской торгово-промышленных палат.

«БМС Консалтинг» разрабатывает и реализовывает комплексные проекты построения целостных информационных систем.

Основными направлениями деятельности «БМС Консалтинг» являются разработка и реализация решений по построению, мониторингу и управлению ИТ-инфраструктурой предприятия, управлению услугами ИТ, реализация решений по внедрению прикладных систем (система поддержки пользователей, система управления основными фондами предприятия, система управления проектами, управление очередями). Одним из приоритетных направлений деятельности «БМС Консалтинг» является разработка и реализация решений по внедрению систем непрерывности бизнеса: хранение, непрерывность и информационная безопасность.

Инфраструктурные решения

Аппаратные платформы, сетевое оборудование от персональных компьютеров и периферии до RISC серверов.

Системное и корпоративное ПО. «БМС Консалтинг» занимается поставкой, внедрением, интеграцией и технической поддержкой:

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

– операционных систем: HP-UX, IBM AIX, Microsoft, Linux, Novell;
– СУБД: MS SQL Server, Oracle, Informix;
– созданием и сопровождением службы каталогов, корпоративной электронной почты и другое.

Управление услугами ИТ

В области управления услугами ИТ компания «БМС Консалтинг» предлагает следующие решения:

- Управление сервисами и приложениями.
- Соглашение о предоставлении услуг.
- Service Desk.
- Системы мониторинга и управления объектами сетевой инфраструктуры.
- Системы мониторинга и управления СУБД, операционными системами и приложениями.
- Системы инвентаризации и распространения аппаратного и программного обеспечения.

Решения непрерывности бизнеса

- *Хранение.* «БМС Консалтинг» предлагает системы и устройства хранения.
- Непрерывность. БМС Консалтинг предлагает кластерные системы, построение резервных центров, а также занимается разработкой политики непрерывности бизнеса.
- *Безопасность.* Одним из ведущих направлений компании «БМС Консалтинг» является комплекс услуг по обеспечению надежной защиты информационных ресурсов предприятий. Таковыми являются консалтинг по обеспечению требуемого уровня безопасности в организации и создание технологического комплекса защиты информации.

Весь высокотехнологический комплекс решений может быть представлен четырьмя основными сегментами:

- Решения, обеспечивающие надежную Защиту информации.
- Решения, предоставляющие возможность эффективного Контроля и Мониторинга активности пользователей и критических ресурсов.
- Единая система Управления информационной безопасностью и важными объектами.
- Интегрированные системы безопасности.

Системы мониторинга и управления ИТ-инфраструктурой

«БМС Консалтинг» имеет огромный опыт по внедрению систем управления ИТ инфраструктурой.

Прикладные системы

Среди прикладных систем «БМС Консалтинг» предлагает проектное управление, системы управления очередью, системы технической поддержки пользователей, системы обслуживания основных фондов предприятия.

По всем этим направлениям «БМС Консалтинг» предлагает следующие услуги

– Системная интеграция.
– Аудит информационной системы.
– ИТ-консалтинг.
– Обучение.
– Техническая поддержка.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Совместная компьютерная лаборатория «БМС Консалтинг» и факультета информатики Киево-Могилянской Академии

Осенью 2005 года компания «БМС Консалтинг» совместно с руководством факультета Информатики Национального университета "Киево-Могилянская Академия" во главе с деканом Глибовцом Н.Н. организовали конкурсный отбор среди студентов бакалавраты и магистериума на учебу и стажировку в компании «БМС Консалтинг».

Процесс стажировки построен таким образом, что студентам не нужно оставлять стены НаУКМА, поскольку тут создана современная компьютерная лаборатория «БМС Консалтинг». Кроме того, учебный центр «Академия БМС Консалтинг» координирует расписание курсов для них таким образом, чтобы не нарушать учебный процесс в НаУКМА.

На данный момент планируется создание библиотеки по защите информации на базе совместной лаборатории. Уже заказана основная часть современной литературы, которая будет способствовать развитию стажеров лаборатории, а также повышению уровня преподавателей и сотрудников факультета информатики НаУКМА.

Об «Учебном Центре БМС консалтинг» http://www.itacademy.com.ua

БМС консалтинг при реализации корпоративных проектов выполняет полный объем работ по внедрению программных продуктов, в том числе и обучение персонала компании-заказчика. Для этого в 1999 году в компании БМС консалтинг было создано отдельное подразделение и разработана соответствующая нормативно-правовая база для проведения обучения.

Учебный центр БМС консалтинг является авторизованным учебным центром компаний Hewlett-Packard, SCO, Check Point, Oracle (квалификация инструкторов Oracle, а также методическая база и техническое обеспечение классов Академии отвечают строгим стандартам качества Oracle University), Сертифицированным центром технического обучения Microsoft.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Компания «В.М.»

Группа компаний «В.М.» («Витратні Матеріали») – производитель и поставщик расходных материалов для офисной печатающей техники.

Основанная в 1996 г., на сегодняшний день компания имеет статус официального дистрибьютора и бизнес-партнера OKI, Canon, Epson, HP, Samsung, Lexmark, Konika-Minolta, Panasonic, Xerox, Print-Rite на территории Украины.

С 2003 года «В.М.» выпускает совместимые расходные материалы под собственными торговыми марками Barva и Patron, которые позволяют существенно снижать расходы на печать и защищать окружающую среду.

Ассортимент Barva включает около 40 видов материалов для струйной печати, начиная от обычной матовой и глянцевой бумаги и заканчивая холстами и бумагами FineArt, которые имитируют материалы для художников.

Под брендом Patron производятся совместимые картриджи для лазерных, струйных и матричных печатающих устройств, материалы для их заправки – всего около 800 наименований.

Производство расходных материалов сертифицировано в системе УкрСЕПРО, тонерные картриджи сертифицированы по международной системе STMC.

«В.М.» работает со многими уважаемыми корпоративными клиентами и деловыми партнерами по всей Украине. Благодаря отлаженной логистике, разумной маркетинговой и ценовой политике, более 100 дилеров компании предлагают потребителям свыше 2000 наименований высококачественных оригинальных и совместимых материалов. Продукция группы компаний «В.М.» экспортируется в страны ближнего и дальнего зарубежья.

В собственном сервисном центре «В.М.», оснащенном современным оборудованием, предоставляются услуги по заправке и восстановлению картриджей и ремонту офисной техники.

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

«Я Молодежный Голос Украины» – «Я МоГУ!»

«Нет таких людей,
которые не верят, есть люди,
которые не знают,
во что им верить...
Нет таких людей,
которые не хотят верить,
есть люди,
которые не знают,
зачем им это...
Мы те, кто дает людям веру!
Мы те, кто несет свет!
Мы – будущее!»

Михаил Присяжнюк –
лидер «Я МоГУ!»

«Я МоГУ!» – это молодежная инициатива, которая состоит из людей с разным социальным достатком. Но не смотря на это в нашей команде все равны! Так как нас объединяет вера в светлое будущее Украины. Мы не политическая партия, мы не созданы под влиянием каких-либо политических организаций. Мы не пропагандируем ни правую ни левую идеологии. У нас своя идеология – это объединение для защиты слабых и отстаивание своих прав и свобод.

«Я МоГУ!» – это альтернатива государству. «Я МоГУ!» – это наша молодая страна. Мы стараемся быть совершенней, чем Украина, у нас – свои законы и единственное отличие нашей правовой системы от правовой и законодательной системы Украины – это то, что каждый из нас соблюдает эти законы. Мы не создаем законы для того, чтобы потом их обходить. А также у нас есть молодежный благотворительный фонд «Я МоГУ! ПОМОЧЬ!», основателем которого является Присяжнюк Михаил Алексеевич, он же – лидер нашей команды. Мы пришли, чтобы построить такое государство, в котором не просто до смерти хотелось бы жить, но и за которое не стыдно было бы умереть.

Главное – это вера! Тому, кто верит в себя, поверит весь мир. Вера объединяет друзей. Истинная вера – фундамент наших действий. Помоги поверить всем!

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Список авторів • Список авторов • List of authors

Georgieva Tsvetanka, 578
Trifonov Tihomir, 578
Акулініна Олена Анатоліївна, 526
Алєксєєнко Олексій Анатолійович, 43
Алфимцев Александр Николаевич, 255
Аль-Равашдех Адиль Галибь Мустафа, 493
Андреев Андрей Юрьевич, 451
Андросов Олександр Ігорович, 44
Андрощук Володимир Анатолійович, 257
Аниканов Владимир Сергеевич, 258
Антонюк Світлана Володимирівна, 45
Артеменко Ольга Іванівна, 473
Архангельська Юлія Михайлівна, 452
Архипов Сергей Александрович, 46
Арчвадзе Натела Нодариевна, 453
Асланов Алексей Михайлович, 259
Афанасьевская Виктория Евгеньевна, 401
Ахрамейко Алексей Анатольевич, 260
Бабчанік Ірина Іванівна, 556
Баженов Микола Олександрович, 595
Байбара Євгенія Юріївна, 454
Бакаев Олег Викторович, 455
Баклан Ігор Всеволодович, 261
Балтер Всеволод Александрович, 456
Балтовский Алексей Анатольевич, 262
Баранецький Володимир Іванович, 66
Барановський Дмитро Володимирович, 47
Баркар Олександр Едуардович, 263
Басараб Андрій Володимирович, 264
Безбах Олег Михайлович, 412
Безвершенко Євген Ігорович, 457
Безносик Александр Юрьевич, 419
Безносик Анастасия Юрьевна, 48
Безносик Юрій Олександрович, 87, 235
Беленченко Ігор Володимирович, 49
Белецкий Ярослав Вячеславович, 458
Белоиваненко Максим Викторович, 265
Белошицкая Екатерина Сергеевна, 266
Белявский Роман Викторович, 50
Берадзе Майя Сашураевна, 267
Береза Віталій Юрійович, 252
Березко Олександр Леонідович, 459
Берко Андрій Юлianович, 268
Беспалько Михайло Олександрович, 269
Бессараб Владимир Иванович, 460
Бещасний Сергій Миколайович, 461
Бігдан Віра Борисівна, 289
Бідюк Петро Іванович, 364
Білоброва Олена Владиславівна, 338
Богомолов Ігор Михайлович, 257, 270
Боднар Олександр Анатолійович, 482
Бодрова Надія Едуардівна, 462
Бодянський Євгеній Володимирович, 271
Бойко Володимир Володимирович, 216
Бомба Андрій Ярославович, 51
Бондарев Сергей Владимирович, 420
Бондаренко Тетяна Ігорівна, 272
Бордун Олександр Георгійович, 476
Борисов Александр Васильевич, 52
Бородкина Ирина Лаврентьевна, 53
Бородкіна Аліна Георгіївна, 463
Бочаров Игорь Михайлович, 315
Бояринова Юлия Евгеньевна, 464
Бубнов Андрій Олександрович, 435
Бубнова Тетяна Олександрівна, 332
Бугаева Людмила Николаевна, 54
Буда Антоніна Героніївна, 515
Будаєв Петро Володимирович, 56
Бурляй Ігор Володимирович, 465
Бурмако Юлия Николаевна, 421
Бухтияров Юрий Викторович, 466
Буцан Олександр Георгійович, 57
Вакуленко Дмитрий Сергеевич, 456
Вакуленко Сергій Сергійович, 273
Вакульчик Олександр Олегович, 58
Валентюк Мария Романовна, 59
Валькман Роман Юрьевич, 60
Валькман Юрий Роландович, 29, 60
Вараввa Евгений Игоревич, 467
Василенко Анастасия Николаевна, 468, 483, 507, 600
Васильев Егор Алексеевич, 470
Васильєв Володимир Іванович, 61
Велибеков Амир Махмуд оглы, 520
Верес Юрій Олегович, 274
Веселова Ольга Геннадіївна, 471
Виклюк Ярослав Ігорович, 280, 473
Виноградов Юрій Миколайович, 472
Вікторов Євген Олександрович, 275
Вішталь Дмитро Михайлович, 61
Вовк Роман Богданович, 276
Возницька Катерина Володимирівна, 325
Вознюк Андрій Святославович, 150
Вознюк Сергій Святославович, 150

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Войлов Андрій Юрійович, 277
Войтенко Ольга Сергеевна, 187, 278
Войтко Сергій Васильович, 62
Волк Максим Александрович, 422, 423
Волковицкая Полина Израилевна, 137
Воловенко Денис Олексійович, 63
Волошина Наталья Алексеевна, 279
Вуец Анатолий Владимирович, 474
Выровой Валерий Николаевич, 64
Вязова Ірина Вадимівна, 475
Габрук Александра Геннадиевна, 65, 529
Гаврищук Мирослав Миколайович, 281
Гаврищук Світлана Вікторівна, 282
Гагарін Олександр Олександрович, 471, 476
Гадзаман Іван Васильович, 66
Гайворонская Анна Викторовна, 283
Галицкая Ирина Евгеньевна, 67
Галушко Михайло Євгенович, 68
Гальчевська Ірина Вадимівна, 215, 284
Гаранжа Дмитро Миколайович, 410
Гарбар Оксана Іванівна, 69
Гаць Богдан Миколайович, 285
Георгизова-Гай Виктория Шалвовна, 477
Герасимович Анастасия Юрьевна, 478
Герасіна Олександра Володимирівна, 332
Герега Александр Николаевич, 64, 259
Гірник Анна Вікторівна, 70
Глубочанский Александр Давыдович, 71
Глушак Любомир Владимирович, 479
Глушаускайте Ірина Вікторівна, 72, 73, 101
Глушаускене Галина Анатоліївна, 101
Гнатенко Надія Сергіївна, 290
Гобов Денис Андрійович, 74
Говорущенко Тетяна Олександрівна, 480
Гоголев Алексей Юрьевич, 286
Гогунский Виктор Дмитриевич, 579
Годлевский Михаил Дмитриевич, 75
Годлевська Катерина Дмитрівна, 319
Голубовский Антон Викторович, 477
Гоменюк Оксана Вадимівна, 287, 288
Гончар Максим Олександрович, 307
Гончарова Марина Валеріївна, 76
Горбаль Михайло Богданович, 77
Горбачук Василь Михайлович, 289
Горохов Євген Васильович, 78
Горченок Олег Володимирович, 595
Горяинов Алексей Николаевич, 79
Готвянская Наталья Юрьевна, 80
Гребець Любов Олексіївна, 81
Гривко Богдан Сергеевич, 376, 377
Григоренко Альона Валентинівна, 58
Гридель Ростислав Николаевич, 422
Гриша Сергій Миколайович, 290
Гришечкина Татьяна Сергеевна, 82
Гришин Владимир Владимирович, 83
Грішин Ігор Юрійович, 481, 482
Громовий Олександр Васильович, 497, 518
Грошихина Татьяна Андреевна, 553
Губар Вячеслав Григорьевич, 335, 466
Губарєв Олександр Миколайович, 424
Гудаев Олег Александрович, 291
Гуляницький Леонід Федорович, 84
Гуммель Алексей Викторович, 85
Гупал Анатолий Михайлович, 30
Гусев Виктор Николаевич, 411
Гуцол Олександр Михайлович, 515
Гуш Роман Николаевич, 586
Давыденко Владимир Иванович, 400
Данилов Валерій Якович, 489
Данченко Александр Вячеславович, 586
Даций Юлия Александровна, 468, 483, 507, 600
Девятков Владимир Валентинович, 255
Дегтярьов Андрій Олександрович, 292
Дейнека Василий Степанович, 38
Декало Станислав Андреевич, 554
Дембовський Олег Юрійович, 484
Демиденко Олександр Володимирович, 293
Демиденко Сергій Володимирович, 86
Демидовський Руслан Юрійович, 87
Демин Александр Вадимович, 425
Демчинский Владимир Васильевич, 470
Демчучен Віктор Михайлович, 294
Денисенко Олександр Іванович, 181
Дёминова Татьяна Николаевна, 411
Джигирей Ірина Миколаївна, 117, 153, 206, 207, 217, 233, 234
Дзюба Микола Григорович, 88
Дзюбаненко Андрей Васильевич, 486
Диденко Дмитрий Георгиевич, 485
Дидковская Марина Витальевна, 89, 487, 505
Діордієв Володимир Трифонович, 488
Дмитришин Богдан Васильович, 90
Дмитрів Галина Романівна, 294
До Куок Туан, 586
Добронравин Юрий Владимирович, 295
Добрушкін Григорій Олександрович, 489
Долгополов Игорь Николаевич, 91
Долотов Артем Игорович, 271
Донскіх Марина Віталіївна, 490
Донченко Володимир Степанович, 31

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Дорохов Олександр Васильович, 311
Дорохова Людмила Петрівна, 311
Дорошенко Ірина Вікторівна, 45
Доценко Олександр Сергійович, 296
Дубик Світлана Ігорівна, 516
Дубовик Иван Сергеевич, 92
Дубовик Сергей Андреевич, 93
Дубровин Валерий Иванович, 94
Дулюк Валентина Василівна, 491
Дулюк Ірина Василівна, 492
Думанський Нестор Остапович, 95
Дьяченко Константин Юрьевич, 422
Евдокимов Константин Сергеевич, 297
Емельяненко Татьяна Георгиевна, 493
Емельянов Виталий Александрович, 298
Ерещенко Наталья Николаевна, 553
Ерметов Юрій Олегович, 246
Ємельяненкова Тетяна Борисівна, 96
Єрмолов Владислав Олегович, 97
Єршов Сергій Володимирович, 545
Жданова Олена Григорівна, 67, 494
Желдак Тімур Анатолійович, 63, 410
Железко Борис Александрович, 260
Желязо Андрій Михайлович, 299, 300
Жирнова Анна Вікторівна, 98
Жирнова Юлія Вікторівна, 99
Житарюк Сергей Иванович, 390
Жуков Алексей Олегович, 100
Жуков Григорій Ананійович, 301
Жуковська Ольга Анатоліївна, 101
Жуковський Едуард Йосипович, 102, 302
Журба Світлана Василівна, 202
Журбенко Віктор Вікторович, 146
Журбенко Николай Георгиевич, 137
Заводник Вячеслав Владленович, 103
Заєздний Олег Євгенійович, 303
Зайцева Элина Евгениевна, 460
Зайченко Елена Юрьевна, 304
Зайченко Юрій Петрович, 104, 305–308, 495
Заславський Володимир Анатолійович, 32
Збруцька Ірина Олександрівна, 309
Згуровський Михайло Захарович, 33
Згуровський Олександр Михайлович, 105
Зеленюк Алексей Алексеевич, 432
Землянський Юрій Романович, 151
Зінченко Артем Юрійович, 310
Зозуля Евгения Игоревна, 426
Золотарьова Ірина Олександрівна, 311
Зосимов Вячеслав Валерьевич, 312
Зюзя Олександр Андрійович, 511
Игнаткин Валерий Устинович, 107
Іванишина Тетяна Дмитрівна, 106
Іванов Юрій Дмитрович, 496
Іванова Анна Володимирівна, 313
Іванченко Роман Миколайович, 446
Імамов Віталій Одилжанович, 108
Кабанов Алексей Александрович, 109
Кабрина Мария Борисовна, 314
Казаков Анатолий Иванович, 315
Казанцева Мария Сергеевна, 431
Каленюк Сергій Олександрович, 476
Камінський Роман Миколайович, 294
Капралов Георгій Олександрович, 497
Капшук Олег Алексеевич, 427
Каракаш Виктор Анатольевич, 498
Карнаух Ніна Анатоліївна, 316
Карпенко Дмитрий Николаевич, 428
Карпов Олег Николаевич, 560
Касумов Теймур Азадович, 317
Касьянова Кира Николаевна, 175
Каширкин Антон Андреевич, 318
Кашкарьов Антон Олександрович, 488
Кашлєв Андрій Сергійович, 429
Квіцинська Єлізавета Сергіївна, 319
Київський Олександр Григорович, 432
Кириенко Ирина Валентиновна, 111
Кирюша Богдан Анатолійович, 430
Киселев Геннадий Дмитриевич, 431, 432, 440
Киселева Ольга Геннадиевна, 499
Киселёва Анна Геннадиевна, 548
Киюк Павло Мирославович, 539
Кірік Олена Євстафіївна, 110
Клименко Вікторія Володимирівна, 176
Книгавко Юрий Владимирович, 500
Кобрін Дмитро Сергійович, 320
Коваленко Дмитрий Антонович, 137
Коваленко Евгения Геннадиевна, 460
Коваленко Тетяна Сергіївна, 321
Коваль Галина Петрівна, 66
Ковальова Вікторія Василівна, 112
Ковшов Павло Володимирович, 301
Козічева Ольга Володимирівна, 113
Козуля Тетяна Володимирівна, 239
Колбасин Вячеслав Александрович, 425
Колесник Тарас Андрійович, 114, 115
Кологривов Ярослав Ігорович, 116
Коломицев В'ячеслав Михайлович, 118
Коломієць Денис Романович, 117
Кондратенко Наталія Романівна, 322, 323
Кондрашкин Дмитрий Дмитриевич, 324
Кондращенко Владимир Валерьевич, 355
Коновалова Ольга Миколаївна, 119
Коновалюк Максим Михайлович, 120
Конышева Наталья Юрьевна, 574

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Копичко Сергій Миколайович, 325
Кораблев Николай Михайлович, 326
Кордзадзе Тея Зауриевна, 121
Корепанова Наталья Леонидовна, 501
Корнев Владимир Павлович, 458
Корнеева Елена Викторовна, 213
Корнич Валерия Григорьевна, 433
Корнич Григорий Владимирович, 433
Корнієнко Валерій Іванович, 332
Корчак Татьяна Викторовна, 327
Косенко Анна Вікторівна, 502
Косенко Олексій Леонідович, 122
Костенко Вячеслав Григорьевич, 434
Костенко Катерина Олексіївна, 124
Костєєв Євгеній Євгенійович, 123
Костукевич Фелікс Віталійович, 367
Котенко Андрій Іванович, 157
Кравець Ірина Олександрівна, 328
Кравець Петро Олексійович, 329
Краевой Антон Сергеевич, 503
Крайовський Володимир Ярославович, 125
Крамар Александр Владимирович, 436
Красномовець Петро Борисович, 236
Краснощеков Евгений Анатольевич, 126
Крещук Максим Сергійович, 497
Крикун Андрій Петрович, 424
Кротенко Татьяна Николаевна, 326
Круг Петр Германович, 504
Крутов Василий Васильевич, 127
Крючковский Виктор Владимирович, 128, 330
Кудерметов Равиль Камилович, 433
Кудрявцев Юрій Валерійович, 331
Кузина Анастасия Владимировна, 505
Кузина Валерия Николаевна, 213
Кузнецов Валерий Николаевич, 67
Кузнецов Георгій Віталійович, 332, 435
Кузнецов Константин Анатольевич, 333
Кузнєцова Наталія Володимирівна, 129
Кузовкін Сергій Борисович, 130
Кузьма Катерина Теодозіївна, 334
Кузьменко Алла Александровна, 213
Кузьменко Марина Анатольевна, 335
Кук Юрій Васильович, 336
Кулакова Марина Сергеевна, 468, 483, 507, 600
Кулик Богдан Олександрович, 131
Куреза Сергій Анатолійович, 132
Курілін Борис Іванович, 133
Куров Дмитро Михайлович, 134
Кухарєв Сергій Олександрович, 506
Кухарєва Оксана Валентинівна, 506
Куценко Александр Сергеевич, 425
Кучер Владислав Олегович, 135
Кучугурная Тамара Сергеевна, 468, 483, 507, 600
Кушніренко Наталія Василівна, 444
Лабжинский Владимир Анатольевич, 104
Лаврик Игнат Юрьевич, 487
Лаврикова Олена Іванівна, 336
Лавринчук Александр Николаевич, 495
Ладогубец Владимир Васильевич, 419, 436
Лазарук Юрій Васильович, 136
Ланде Олександра Дмитрівна, 337
Лапидус Сергей Борисович, 514
Лаптин Юрий Петрович, 137
Ларіонов Микита Олександрович, 72, 73
Лебедева Людмила Николаевна, 138
Левин Моисей Маркович, 137
Левін Віктор Матвійович, 78
Левчук Ігор Леонідович, 338
Лемонджава Екатерина Вахтанговна, 139
Леонтьев Игорь Анатольевич, 522
Леонтьев Павел Сергеевич, 474
Лисенко Сергій Миколайович, 342
Лисяной Геннадий Владимирович, 509
Литвин Василь Володимирович, 125
Литвиненко Владимир Анатолиевич, 107
Литинська Анна Юріївна, 339
Литовченко Ольга Валериевна, 140
Лісовець Володимир Ярославович, 508
Ліщук Катерина Ігорівна, 170
Логинов Данила Владимирович, 93
Лозинський Андрій Орестович, 340
Лозинський Орест Юліанович, 340
Лопатін Олексій Костянтинович, 341
Лосихін Дмитро Анатолійович, 338
Луг Маріанна Олександрівна, 475
Лупонос Юлія Артурівна, 81
Луцкий Илья Андреевич, 266
Луцький Георгій Михайлович, 472
Лысюченко Иван Александрович, 100
Лях Андрей Алексеевич, 343
Мазурок Ігор Євгенович, 301
Мазурок Татьяна Леонидовна, 344
Майків Ігор Мирославович, 437
Майшмаз Георгій Костянтинович, 595
Макуха Михайло Павлович, 141
Малафєєва Людмила Юріївна, 142
Малик Игорь Петрович, 345
Малик Ігор Володимирович, 143, 229
Малышевская Екатерина Николаевна, 346
Малышкина Екатерина Сергеевна, 144

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Мальчиков Владимир Викторович, 145
Марковець Олександр Вікторович, 510
Марковський Олександр Петрович, 511–514
Маркусик Олександр Кирилович, 146
Мартинюк Тетяна Борисівна, 515
Марценюк Євген В'ячеславович, 147
Марченко Володимир Андрійович, 148
Масаковская Татьяна Александровна, 149
Маслянко Павло Павлович, 150, 151, 347, 516
Массальский Максим Владимирович, 522
Мачулянский Виктор Александрович, 89, 517
Машура Олександр Миколайович, 518
Медін Микола Юрійович, 308
Мелащенко Андрій Олегович, 519
Меликов Агаси Зарбали оглы, 520
Мельник Віталій Дмитрович, 348
Мельник Ганна Олександрівна, 152
Мельников Алексей Алексеевич, 521
Мельничук Роман Петрович, 153
Мельничук Сергей Федорович, 522
Мерзликина Ольга Владимировна, 523
Метелица Александр Андреевич, 524
Микитенко Сергій Михайлович, 429
Миколаенко Светлана Васильевна, 349
Милокум Яна Валеріївна, 525
Мироненко Дмитрий Сергеевич, 351
Миронова Наталья Алексеевна, 94
Мирошник Олег Миколайович, 352
Митус Александр Александрович, 155
Митус Ксения Николаевна, 527
Михайленко Оксана Николаевна, 65, 529
Михайленко Олександр Олександрович, 528
Михайлов Владислав Олегович, 353
Михайлов Олексій Ілліч, 156
Михалевич Михайло Володимирович, 39, 210
Мілявський Юрій Леонідович, 190
Мінаєва Юлія Іванівна, 350
Міненко Валерій Дмитрович, 154
Міронова Олександра Василівна, 526
Мозговая Ирина Владимировна, 333
Молчанов Олександр Артемович, 157
Молчанова Мария Борисовна, 314
Момот Дарья Александровна, 354
Морской Андрей Владимирович, 530, 531
Москаленко Валентина Владимировна, 355
Мостовий Сергій Володимирович, 381
Мунтяну Олександр Аркадійович, 356
Муравський Тарас Сергійович, 438
Мусинова Мария Сергеевна, 532
Мусурівський Віктор Іванович, 158
Мухин Вадим Евгеньевич, 533
Муцаковская Екатерина Валерьевна, 534
Мущанов Володимир Пилипович, 78
Мягкий Александр Валериевич, 159
Нагиев Фуад Надир оглы, 581
Нагорний Костянтин Анатолійович, 577
Нарыжный Владислав Валерьевич, 535
Настенко Евгений Арнольдович, 34, 127
Невзоров Андрій Володимирович, 160
Недашківська Надія Іванівна, 161, 162
Нестеров Максим Евгеньевич, 357
Нестерчук Юлия Эдуардовна, 279
Никитина Татьяна Сергеевна, 439
Никоненко Владислав Александрович, 184
Нікольський Юрій Володимирович, 358
Німченко Олексій Віталійович, 536
Новіков Володимир Володимирович, 359
Ночевнов Дмитрий Павлович, 537
Обламський Дмитро Валентинович, 163
Оборонов Тарас Юрійович, 206
Обуховская Татьяна Сергеевна, 360
Овчарова Лариса Вікторівна, 164
Окуненко Володимир Микитович, 539
Олексюк Богдан Олегович, 538
Оленович Евгений Викторович, 432
Ольховик Евгений Владимирович, 165
Ольшанська Валерія Олегівна, 361
Омельченко Андрей Анатольевич, 166
Онищенко Тетяна Юріївна, 362
Опаріна Олена Леонідівна, 167
Осинов Сергей Николаевич, 52
Осіпенко Денис В'ячеславович, 363
Османов Максим Мунирович, 54
Остапенко Валентин Володимирович, 168, 169
Остапюк Ігор Вікторович, 540
Павленко Евгений Юрьевич, 541
Павлов Олександр Анатолійович, 170
Павлюк Ольга Олексіївна, 364
Павлюченко Никита Сергеевич, 542
Павлючук Андрій Миколайович, 171
Падалко Олексій Борисович, 494
Падурець Катерина Олександрівна, 365
Паладийчук Алексей Сергеевич, 543
Палиенко Екатерина Владимировна, 392
Пальченко Олександр Петрович, 172
Пампуро Володимир Ілліч, 173
Панасюк Николай Григорьевич, 466
Панасюк Юрій Олександрович, 515

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Панкратов Володимир Андрійович, 174
Панкратова Наталія Дмитрівна, 175–178
Панченко Борис Евгеньевич, 544
Панчишин Николай Богданович, 366
Панчук Юлія Григорівна, 177
Паранчук Роман Ярославович, 340
Паранчук Ярослав Степанович, 340
Парасюк Іван Миколайович, 367, 545
Пароконна Марія Олександрівна, 316
Парубчак Володимир Орестович, 556
Пархомчук Алексей Михайлович, 546
Пасічний Олексій Миколайович, 179
Пащенко Андрей Анатольевич, 500
Паярелі Дмитро Васильович, 496
Пекло Антон Олександрович, 368
Пелещишин Андрій Миколайович, 547
Передереева Ольга Ивановна, 369
Петергеря Юлия Сергеевна, 548
Петренко Анатолій Іванович, 35, 440
Пилипенко Дмитро Євгенович, 180
Пилиповський Олександр Васильович, 210
Пилипюк Анастасия Игоревна, 406
Підгорний Микола Володимирович, 216
Пінчук В'ячеслав Павлович, 181
Піцул Станіслав Георгійович, 549, 601
Плахотнюк Руслана Вікторівна, 182
Плескач Юрий Васильевич, 550
Повещенко Геннадий Павлович, 183
Подладчиков Володимир Миколайович, 184, 185, 272, 283, 314, 331, 371, 474
Подладчикова Тетяна Володимирівна, 178
Полетайкин Алексей Николаевич, 166
Поливода Владислав Владимирович, 551
Поливода Оксана Валериевна, 370
Поляновский Николай Александрович, 371, 372
Понеділок Ольга Сергіївна, 373
Попов Олександр Олександрович, 441
Попова Алиса Андреевна, 374
Потапов Владислав Игоревич, 375
Похилько Анна Анатольевна, 552
Приставка Александр Филиппович, 553
Проданюк Оксана Миколаївна, 329
Прокопенко Ольга Юріївна, 362
Пронін В'ячеслав Вікторович, 186
Проскурня Юлия Сергеевна, 187, 376, 377
Прохоренко Оксана Романівна, 188
Прохорович Ігор Володимирович, 378
Пховелишвили Мераб Гайозович, 453
Пшеничко Ольга Юрьевна, 554
Пятикоп Елена Евгеньевна, 379
Радюк Андрій Миколайович, 189
Райчук Денис Владимирович, 590
Раскин Лев Григорьевич, 37
Ревякін Євген Миколайович, 555
Редько Евгений Викторович, 185
Реутов Алексей Андреевич, 191
Рибак Олег Дмитрович, 160
Рибицька Ольга Мар'янівна, 380
Рижанкова Наталія Вадимівна, 559
Рижикова Дар'я Дмитрівна, 284
Різник Олег Яремович, 556
Романенко Віктор Демидович, 190, 191
Романов Валерий Владимирович, 431
Росенко Александр Петрович, 557
Рощупкин Константин Юрьевич, 558
Рудакова Анна Владимировна, 370
Рудик Віталіна Олександрівна, 192
Рукин Олег Олегович, 184
Рыхальский Алексей Юрьевич, 193
Рябушенко Андрій Віталійович, 347
Савастьянов Володимир Володимирович, 194
Савельев Максим Павлович, 560
Савельев Олег Олегович, 195
Савенко Олег Станіславович, 381
Савицька Олена Миколаївна, 561
Савченко Александр Викторович, 382
Савченко Ілля Олександрович, 196
Савчук Богдан Васильович, 143
Сагайдак Александра Михайловна, 562
Саїдреза Мехмалі, 512
Самарин Николай Сергеевич, 295
Самойленко Ігор Валерійович, 563
Самойлик Артем Валерійович, 442
Свердел Катерина Олександрівна, 461
Свиридюк Ярослав Владимирович, 564
Свистунов Сергей Яковлевич, 428
Світий Іван Миколайович, 302
Севастьянов Анатолий Константинович, 197
Селяков Евгений Борисович, 383
Селякова Світлана Михайлівна, 384
Семёнова Анна Юрьевна, 198
Семиков Андрей Андреевич, 385
Серая Оксана Владимировна, 37
Сергеев Алексей Александрович, 565
Сергієнко Іван Васильович, 30, 38–40
Сердюк Сергій Юрійович, 132
Сєров Юрій Олегович, 547
Симонов Илья Сергеевич, 200, 386
Симуров Тимофей Алексеевич, 201
Сікора Віра Степанівна, 199
Сімашко Володимир Йосипович, 566, 567

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Сіроджа Ігор Борисович, 402
Скоробрещук Віталій Валерійович, 202
Скукіс Олексій Євгенійович, 568
Слободчиков Константин Юрьевич, 203
Слободянюк Юлія Яківна, 322
Смирнов Андрей Владимирович, 387
Смольянов Андрей Петрович, 412
Смольянов Владислав Юриевич, 388
Соболенко Лідія Афанасіївна, 168
Соколов Борис Миколайович, 595
Соколов Сергей Алексеевич, 389
Солод Юлія Вадимівна, 204
Солодовнік Юлія Сергіївна, 393
Сопин Михаил Олегович, 205, 390
Сослюк Євгенія Леонідівна, 569
Сражевская Анастасия Вячеславовна, 570
Станкевич Александр Анатольевич, 75
Старовер Виталий Александрович, 582
Старосельский Алексей Ярославович, 443
Статюха Геннадій Олексійович, 206, 207
Стельмах Павло Ігорович, 208
Степаненко Віталій Вікторович, 209
Степанкова Ганна Анатоліївна, 261
Стецюк Петро Іванович, 210
Стіренко Сергій Грогорович, 444
Стокипный Александр Леонидович, 389
Столбунов Владимир Андреевич, 391
Столяр Ольга Володимирівна, 66
Столяров Андрей Михайлович, 394
Стрелков Дмитрий Геннадиевич, 178
Сулім Антон Валерійович, 512
Сундучков Константин Станиславович, 571
Сытник Евгений Александрович, 211
Танянский Сергей Станиславович, 572
Таран Вікторія Миколаївна, 212
Тарасенко Володимир Петрович, 573
Татарчук Дмитрий Дмитриевич, 517
Терещенко Элина Валентиновна, 213
Тесленко Олександр Кирилович, 573
Тимофієва Надія Костянтинівна, 214
Тимошенко Юрій Олександрович, 215, 359
Тимощук Оксана Леонідівна, 288, 343, 392–394
Тимченко Анатолій Анастасійович, 202, 216
Тимченко Артем Сергеевич, 574
Титенко Сергій Володимирович, 476
Тишенко Ігор Анатолійович, 217
Тищенко Андрей Иванович, 218
Тищенко Максим Владимирович, 500
Тищук Олександр Валерійович, 472
Тітова Віра Юріївна, 395
Тканко Оксана Владиславовна, 575
Ткаченко Александр Валериевич, 576
Ткаченко Інга Вікторівна, 396
Ткаченко Сергей Викторович, 397
Ткачук Микола Вячеславович, 577
Тобілевич Юлія Євгеніївна, 219
Тодорцев Юрий Константинович, 344
Токарев Денис Александрович, 220
Томілко Юрій Анатолійович, 595
Торовець Тетяна Анатоліївна, 398
Трикур Тарас Васильевич, 399
Тришкін Владислав Якович, 338
Трончук Алексей Адамович, 401
Трофименко Дмитрий Викторович, 400
Трунов Михаил Петрович, 579
Тураш Татьяна Ивановна, 431
Турченко Юрій Олександрович, 513
Тьорло Олександр Віталійович, 221
Тягунов Дмитрий Валериевич, 580
Угрюмова Екатерина Михайловна, 401
Удовенко Владислав Степанович, 222
Умеров Энвер Айдерович, 71, 223
Ус Світлана Альбертівна, 224
Ушеренко Роман Борисович, 442
Файнзільберг Леонід Соломонович, 101
Фаттахова Мехрибан Иса кызы, 581
Фауре Эмиль Витальевич, 582
Федоренко Олексій Володимирович, 583
Федоречко Ольга Іванівна, 513
Фейзиев Вагиф Шейдулла оглы, 584
Фейзиев Васиф Шейдулла оглы, 584
Фещенко Олександр Володимирович, 225
Филимончук Михаил Анатольевич, 423
Филимончук Татьяна Владимировна, 423
Финогенов Алексей Дмитриевич, 419, 436
Фирсов Сергей Николаевич, 586
Філь Антон Олександрович, 585
Фомичев Александр Александрович, 326
Фролова Галина Олександрівна, 402
Харченко Константин Васильевич, 445
Хвастунов Олексій Олегович, 226
Хіміченко Іван Володимирович, 227
Ходаков Даниил Викторович, 128
Хоменко Александр Сергеевич, 211
Хоменко Олена Валеріївна, 526
Хондар Вадим Сергійович, 428, 440, 444
Хоренженко Ігор Іванович, 228
Храмов Ярослав Александрович, 587, 588
Христенко Елена Михайловна, 403
Царков Євген Федорович, 229
Цегелик Григорій Григорович, 508
Цибульська Євгенія Олександрівна, 589

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua

Циганенко Олена Миколаївна, 230
Цимановіч Вера Николаевна, 231
Цимбал Олександр Михайлович, 404
Цурін Олег Пилипович, 446
Цьоба Ольга Петрівна, 68
Чабаненко Дмитро Миколайович, 232
Чабаров Валентин Александрович, 102
Чапный Михаил Валентинович, 52
Чапный Тарас Михайлович, 52
Чашник Дмитро Вікторович, 233, 234
Чеборака Олександр Валерійович, 323
Чекавская Евгения Петровна, 503
Чекмарёв Андрей Леонидович, 300
Чепок Ілона Геннадіївна, 156
Чердынцев Артем Олегович, 235
Чернецкий Константин Викторович, 218
Чернецький Євгеній В'ячеславович, 475
Черниш Людмила Дмитрівна, 405
Чертов Олег Романович, 145, 236, 406, 590
Четирбок Петро Васильович, 407
Чкалов Алексей Валерьевич, 419
Чолишкіна Ольга Геннадіївна, 591
Чорний Юрій Михайлович, 289
Чорноус Ігор Ярославович, 592
Чуб Ольга Ігорівна, 237
Чубарь Ольга Даниловна, 379
Чуприна Дмитро Володимирович, 593
Шадріна Олеся Анатоліївна, 238
Шаламов Максим Алексеевич, 265
Шаповалова Светлана Игоревна, 408
Шараевский Георгий Игоревич, 408
Шарманский Семен Валериевич, 409
Шаронова Наталія Валеріївна, 239
Шатковський Олександр Віталійович, 241
Шафрай Андрій Юрійович, 442
Шаховська Наталя Богданівна, 125
Швацька Юлія Ігорівна, 242
Шев'яков Володимир Олексійович, 410
Шевченко Ольга Николаевна, 514
Шевченко Ярослав В'ячеславович, 207
Шевчик Дмитро Олександрович, 447
Шейник Сергей Петрович, 370
Шельвинський Ігор Мирославович, 288
Шередеко Юрій Леонідович, 243
Шеремета Анатолій Миколайович, 244
Шерстюк Владимир Григорьевич, 411, 412
Шеховцов Анатолий Викторович, 594
Шеховцов Володимир Анатолійович, 595
Шеховцова Олександра Андріївна, 490, 596
Шецирули Лия Димитриевна, 453
Шилин Алексей Валерьевич, 504
Шило Владимир Петрович, 40
Шинкарюк Дмитро Юрійович, 518
Шипотілов Артем Анатолійович, 245
Шляхова Леся Георгіївна, 597
Шмалько Роман Олександрович, 331
Шпортько Олександр Володимирович, 598
Шрамко Сергій Володимирович, 599
Шубенкова Ірина Анатоліївна, 110
Шубкина Ольга Васильевна, 413
Шугаев Владимир Александрович, 468, 483, 507, 600
Шумейко Юрій Дмитрович, 549, 601
Шуть Олександр Феліксович, 338
Щеголькова Валентина Александровна, 414
Щерба Андрій Михайлович, 599
Юдина Ольга Валерьевна, 602
Юрич Мария Юрьевна, 448
Юрченко Ігор Валерійович, 247
Юрченко Костянтин Миколайович, 415
Яворський Олексій Васильович, 310
Яковицкий Сергей Владимирович, 504
Яковлев Олег Владиславович, 248, 603
Яковлева Алла Петрівна, 76, 110
Якуніна Ірина Львівна, 169
Ямшанов Андрій Юрійович, 416
Яновська Олена Юріївна, 573
Яремчук Ольга Ярославівна, 249
Ярошко Олеся Зиновіївна, 250
Ярощак Сергій Вікторович, 51
Ясинский Евгений Владимирович, 247
Ясинський Володимир Кирилович, 229, 247, 252
Яценко Вероніка Павлівна, 224

revision 1.0 (05.06.2009), http://sait.org.ua