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

Матеріали

IX міжнародної науково-технічної конференції

Системний аналіз та інформаційні технології

15–19 травня 2007 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

Київ 2007
САІТ–2007

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: Опаріна О.Л., Макуха М.П., Жайворонська Т.В., Свириденко С.
Дизайн: Макуха М.П.

Системний аналіз та інформаційні технології: Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції (15–19 травня 2007 р., Київ). — К.: НТУУ «КПІ», 2007. — 212 с. — Мови: укр., рос., англ.

У збірнику розглядаються питання пов'язані з розробкою та дослідженням складних систем різної природи, нових інформаціїних технологій, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, прогресивних інформаційних технологій для потреб науки, промисловості, економіки та навколишнього середовища.

Досліджуються питання прогнозу та передбачення в задачах планування та прийняття стратегічних рішень.

Системный анализ и информационные технологии: Материалы IX Международной научно-технической конференции (15–19 мая 2007 г., Киев). — К.: НТУУ «КПИ», 2007. — 212 с. — Языки: укр., рус., англ.

В сборнике рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и исследованием сложных систем разной природы, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, прогрессивных информационных технологий для потребностей науки, промышленности, экономики, окружающей среды.

Исследуются вопросы прогноза и предвидения в задачах планирования и принятия стратегических решений.

System analysis and information technologies: Materials of the the Ninth International Conference on Science and Technology (15–19 May 2007, Kyiv). — K.: NTUU "KPI", 2007. — 212 p. — Languages: Ukrainian, Russian, English.

This book of abstracts includes issues connected with the research and development of complex systems of different nature, intelligent systems for decision-making, progressive and information technologies for needs of science, industry, economy, and environment.

The problems of forecast and foresight in tasks of planning and strategic decision making are investigated.

© ННК «ІПСА», 2007

Зміст

Пленарні доповіді **13**

Быстряков И.К. Системные логико-смысловые проблемы обеспечения устойчивого развития Украины 14

Гвишиани А.Д. Система мировых центров данных и международный полярный год 15

Згуровський М.З. Глобальне моделювання процесів сталого розвитку 16

Згуровский М.З., Статюха Г.А. Управление устойчивым развитием общества в рамках системного похода 17

Михалевич М.В. Застосування системного аналізу для дослідження перехідної економіки 19

Наконечний О.Г. Проблеми оптимізації в умовах невизначеності 20

Панкратова Н.Д. Технологічне передбачення та сценарний аналіз складних систем різної природи 21

Петренко А.І. Grid технології в науці і освіті 22

Старостенко В.И., Кендзера А.В. Состояние и проблемы сейсмического мониторинга территории Украины 24

Яцків Я.С., Болотіна О.В., Велесь О.А., Сергеєва Т.П. ГАО НАНУ у структурі міжнародних астрономічних баз даних 25

Секція 1. Системний аналіз складних систем різної природи **26**

Агаян С.М., Богоутдинов Ш.Р., Гвишиани А.Д., Граева Е.М., Злотники Ж. Нечеткая логика в распознавании аномалий на временных рядах 27

Барановский Д.В., Беспалько М.А. Сценарный анализ процентного риска банка 28

Бідюк П.І., Коршевнюк Л.О. Розповсюдження невизначеності в мережі Байєса 29

Билый А., Сливинская О. Методы анализа инвестиционной оценки стоимости компании 30

Богатир О.І., Сільвестров А.М., Спінул Л.Ю. Просумерація, як вирішення проблеми ефективної реалізації продукції виробництва 31

Будаев П.В. Использование методов прогнозирования как основы построения информационно-аналитической системы производственного предприятия 32

Бурак Я.Й., Чапля Є.Я., Чернуха О.Ю. Про один підхід до математичного моделювання дифузійних процесів у випадково неоднорідних тілах 33

Бусыгин Б.С., Коротенко Г.М., Коротенко Л.М.	Онтологические особенности организации моделей в геоинформационных системных исследованиях	34
Вдовиченко А.	Оценка внутренней стоимости банка на основании анализа его прошлой деятельности и прогнозирования будущей	35
Вишневецький В.І., Гришук Г.П.	Логістична регресія для аналізу дихотомічних відкритих систем	36
Волошин І.В.	Поєднання бюджетного підходу та підходу ризик-менеджменту до аналізу руху грошових коштів банку	37
Воробьев Ю.С., Чернобрывко М.В., Ярыжко А.В., Степанченко Д.И.	Расчетно-экспериментальный метод анализа локального удара по цилиндрической оболочке	38
Гобов Д.А.	Про збіжність модифікованого алгоритму прискореного імовірнісного моделювання (G-алгоритму)	39
Голышев Л.К.	Представление, формализация и интерпретация интерактивных алгоритмов управления в информационно-аналитических системах сложных объектов	40
Grishin I., Potapov G.	The heuristic algorithm for dependent constraints definition	41
Данчук В.Д., Лемешко Ю.С.	Ефекти самоорганізації динамічних інформаційних систем в області фазового переходу другого роду	42
Жуков А.О.	Исследование условий идентифицируемости при использовании метода итеративной идентификации многомерных дискретных систем	43
Заводник В.В.	Исследование и анализ влияния фактора обводнения на активизацию оползневых процессов в Южнобережном Крыму	44
Загородній Ю.В.	Про одну трьохрівневу модель систем, що розвиваються	45
Западинский А.В.	Алгоритм пошагового конструирования для решения задачи “многопроцессорное расписание”	46
Захаров В.В.	Корреляционный анализ нелинейных дифференциальных систем в негауссовском приближении при асимметрии распределения	47
Кірік О.Є.	Оптимізаційні алгоритми для задач розподілу потоків з опуклими сепарабельними цільовими функціями	48
Клименко В.М., Остапенко В.В., Фінін Г.С.	Метод розв’язання систем лінійних нерівностей на графі шляхом заміни циклів відповідними “зірками”	49
Коваленко С.В.	Планирование восстановлений сложной технической системы на примере энергоблока АЭС	50
Кондратова Л.П.	Способ повышения эффективности решения задачи распознавания ситуаций риска	51
Коновалюк М.М.	Метод Paternoster-ефекту для передбачення взаємного впливу на результат двох показників при зміні критеріїв вибору	52
Кордзадзе Т.З.	Моделирование рисков и вычисление вероятности разорения как рисковой характеристики страховой компании	53
Корчинская З.А.	Процессно-ориентированная модель управления малым торговым предприятием	54

Koshmanenko V., Samoilenko I.	The conflict interaction between two complex systems. Cyclic migration	55
Курилин Б.И.	Стратегия гарантированной безопасности сложных технических систем	56
Макуха М.П.	Некоторые свойства процедур классификации факторов риска по степени сходства	57
Малик І.В., Ясинський В.К., Царков Є.Ф.	Стійкість в l.i.m стохастичних систем Ito нейтрального типу	58
Недашківська Н.І.	Розробка модифікованого методу аналізі ієрархій з урахуванням багатофакторних ризиків	59
Одрин В.М.	Основные аспекты проблемы управления научным и техническим творчеством	60
Опарина Е.Л.	Восстановление функциональных зависимостей в мультипликативной форме по дискретной выборке	61
Панкратов В.А.	Подход к формированию системной обработки информации нестационарных экологических процессов	62
Пилипенко Д.Е.	Комплексная система технологического предвидения на основе модернизированного метода анализа перекрестного влияния	63
Плєщ Г.А., Соловйов А.І.	Стратегія протидії коаліцій в умовах невизначеності	64
Половец О.С.	Модели управления развитием высшего учебного заведения	65
Прохоренко С.В.	Модификация метода морфологического анализа для использования на предварительном этапе технологического предвидения	66
Рагимов Р.М	Конструирование геоинформационной среды для классификации и распознавания пространственно распределенных объектов на космических снимках высокого разрешения	67
Радюк А.Н.	Проработка структуры системы аналитического сопровождения подготовки и принятия решений на уровне управления государством	68
Романенко В.Д.	Прогнозирование максимальных условных дисперсий гетероскедастических процессов с разнотемповой дискретизацией на основе моделей GARCH	69
Савастьянов В.В.	Дослідження розвитку ринків телекомунікацій України з використанням методики моделювання сценаріїв технологічного передбачення	70
Сегеда И.В.	Квалиметрия в безопасности системы образования	71
Селін Ю.М.	Системний аналіз в досліджуванні неперіодичних процесів екологічної природи	72
Сидоренко А.А.	Оценка эффективности территориального устройства региона	73
Сопин М.О.	Индуцированные шумом переходы как следствие информационных помех в коммуникативном канале	74
Таран В.М.	Використання мереж довіри Байєса при моделюванні зсувних процесів Південного берегу Криму	75
Терентьев А.Н., Бидюк П.И., Коршевнюк Л.А.	Алгоритм вероятностного вывода в Байесовских сетях	76

Терещенко І.М.	Інваріантні множини у диференціальних іграх	77
Тигунов П.А., Тигунов А.П.	Исследование итерационного метода идентификации с использованием численного моделирования	78
Тимофієва Н.К.	Знаходження глобального оптимального розв'язку в задачі розміщення	79
Федоровский А.Д., Якимчук В.Г., Козлов З.В.	Системные методы моделирования и прогноза залежей углеводородов на основе комплексного использования космической информации ДЗЗ и наземных наблюдений	80
Фонта Н.Г., Лисицкий В.Л.	Стратегическое планирование конкурентоспособности предприятия на основе моделирования его деятельности	81
Харченко Н.В.	Опис граничних станів динамічної системи конфлікту з взаємодією притягання	82
Харченко П.С.	Прямые и обратные поверхностные волны на границе метаматериала с частотной дисперсией диэлектрической проницаемости	83
Чепок И.Г., Кубанова Н.С.	Исследование оптимальности принятого решения в управлении проектами в промышленности	84
Чередниченко О.Ю., Золотько В.А.	Подход к оценке качества материально-технической базы ВУЗа	85
Чигирик К.О.	Теорія та методи прийняття оптимальних рішень	86
Шередеко Ю.Л.	Морфологический подход к планированию стратегии развития технических систем	87
Шмуригіна Н.М.	Динамічна модель міжгалузевого балансу з врахуванням контролю над забрудненням	88
Юхимчук М.С.	Визначення областей робастної стійкості автоматичних систем із логічними управляючими пристроями	89
Ясинський В.К., Ясинська Л.І., Юрченко І.В.	Дослідження стійкості динамічних систем випадкової структури з імпульсними марковськими збуреннями і параметрами	90
Яцкевич В.В.	Системная оптимизация Глушкова как методология принятия обоснованных решений	91

Секція 2. Інтелектуальні системи прийняття рішень **92**

Артамонов Є.Б., Жолдаков О.О., Пак Г.Н.	Експериментальне дослідження і математичне моделювання системи теплопостачання з можливістю зовнішнього керування	93
Бойко Л.А.	Нейронна мережа моделі NEFCLASS та її застосування в задачах класифікації	94
Викторов Е.А.	Двойной орто-нейрон	95
Виклюк Я.І.	Вивчення гібридних нечітких мереж в задачах визначення рекреаційного потенціалу	96
Гасанов А.С.	Разработка систем подготовки принятия решений при моделировании и прогнозировании процессов	97
Годлевский М.Д., Воловщиков В.Ю.	Обобщенное нечеткое решение в задачах нечеткого математического программирования	98
Годлевский М.Д., Москаленко В.В., Кондращенко В.В.	Динамическая модель процесса финансирования инвестиционного проекта	99

Городечна В.Ф., Федчишин Р.А., Нікольський Ю.В., Пасічник В.В.	Підвищення ефективності прийняття рішень з допомогою дерев рішень застосуванням алгоритмів обрізання	100
Гусарова И.Г., Буданцева Ю.В.	Математическое моделирование последовательно работающего технологического оборудования	101
Гусарова И.Г., Каминская А.В.	Моделирование функционирования работы кранов при расчете нестационарных неизотермических режимов транспорта газа	102
Деркач Є., Торовець Т.	Оптимальне оцінювання функціонування системи видачі та моніторингу кредитів комерційного банку	103
Долотов А.И.	Обучение без учителя на основе сети спайк-нейронов	104
Дронь Е.В.	Проектування алгоритмічної схеми підвищення конкурентноздатності підприємства	105
Дубровкина М.В.	Исследование влияния случайной составляющей на формирование образа перфорированного кода	106
Зайченко Ю.П.	Системы с нечеткой логикой и нечеткие нейронные сети в задачах прогнозирования в макроэкономике и финансовой сфере	107
Зайченко Ю.П., Гончар М.А.	Исследование нечетких методов кластер-анализа в экономике	108
Зайченко Ю.П., Медін М.Ю.	Дослідження застосовності вейвлет-перетворення для виділення інформативних ознак часових рядів економічних процесів	109
Зайченко Ю.П., Мелихех Есфандиярифард	Оптимизация инвестиционного портфеля в условиях неопределенности	110
Зайченко Ю.П., Петросюк И.М., Ярошенко М.Ю.	Исследование алгоритмов обучения нечеткого нейроклассификатора в задачах распознавания объектов электрооптических изображений	111
Заньковська В.Г., Цюга Ю.В.	Прогнозування енергоспоживання підприємств із застосуванням технологій Data Mining	112
Иманов К.Д., Рзаев Р.Р.	Нечёткий подход к определению экономической полезности	113
Канищева О.В.	Идентификация знаний в электронных библиотеках	114
Козуля Т.В.	Структура корпоративной экологической системы (КЭС) и идентификация ее состояния	115
Кондратенко Н.Р., Чеборака О.В.	Нечіткі моделі прогнозування часових послідовностей з використанням інтервальних функцій належності	116
Любіч О.О., Харазішвілі Ю.М.	Оптимізація частки оплати праці у ВВП-критерій досягнення соціальної справедливості	117
Мансуров А.Ф.	Хаотический анализ временного ряда производства бензина	118
Москаленко В.В., Косвина Е.Б.	Координационная модель задачи развития предприятия по направлениям деятельности	119
Москаленко В.В., Москаленко В.Ю.	Математическое моделирование траектории развития коммерческого предприятия	120
Москаленко В.В., Соболь Т.В.	Процедура формирования кредитной политики банка	121

Мурга Н.А.	Оптимизация доходности фондового портфеля с использованием аппарата нечётких множеств. Подход квазипессимиста и квазиоптимиста	122
Окуненко В.М.	Проектування систем управління багатостадійними об'єктами	123
Олейник Ю.С.	Математические модели и методы прогнозирования потребления электроэнергии	124
Омельченко А.А.	Модели и методы оценки экспортного потенциала энергообъединения в условиях неопределенности	125
Опанасенко В.А., Слипченко А.Н.	Алгоритм нечеткой кластеризации данных, представленных порядковыми атрибутами	126
Павчишина О.В.	Применение метода нечеткого МГУА в задачах прогнозирования в макроэкономики и финансовой сфере	127
Пінчук Д.А.	Розробка нечіткого методу групового урахування аргументів з нечіткими вхідними змінними	128
Розсоха О.О., Четирбок П.В.	Скалярний критерій для розпізнавання образів	129
Самарина М.Є.	Застосування нечіткого методу групового урахування аргументів з нечіткими входами для прогнозування показників валового внутрішнього продукту та індексу цін споживача	130
Сарычева Л.В.	Пространственно-временной кластерный анализ	131
Світий І.М.	Прогнозування стану штучних мікробіологічних екологічних систем як основа побудови систем підтримки прийняття рішень	132
Сідлецький В.М., Ельперін І.В.	Врахування впливу питомого навантаження дифузійної колони на управління продуктивністю цукрового заводу	134
Сопин М.О., Забидовская Л.Е.	Информационный фактор в рекламной кампании	135
Сытник Ю.А.	Прогнозирование макроэкономических показателей с помощью нечетких нейронных сетей с логическим выводом Мамдани и Цукамото	136
Хмелевой С.В.	Исследование зависимости эффективности работы нечетких контроллеров от распределения данных в выборке	137
Чередниченко О.Ю., Тарабанова Н.Ю.	Система поддержки принятия решений при формировании стратегии развития ВУЗа	138
Щелкалин В.Н.	Краткосрочное прогнозирование электропотребления на основе искусственных нейронных сетей	139
Юхимчук С.В., Шаригін О.А.	Оцінка залежності чутливості системи підтримки прийняття рішень від алгоритму виведення при неповних вхідних даних	140

Секція 3. Комп'ютерне проектування в середовище Internet **141**

Безносик А.Ю.	Моделирование тестовых электронных схем с помощью пакетов схемотехнического проектирования ALLTED и HSPICE	142
Борисевич А.В., Новоселов В.Г.	Об одном декомпозиционном методе построения проверяющего теста для цифровых схем	143
Величкевич С.В.	Организация безопасности в Grid на примере gLite	144
Воевода А.А., Клименко А.И.	Нагрузочное тестирование веб-приложений	145

Воевода А.А., Шутков М.И	Средства автоматизированной разработки приложений для БД	146
Громовой А.В., Сергеев Н.С.	Проблема Пси-кнопки	147
Еременко А.В.	Современные параллельные аппаратные и программные платформы	148
Еременко А.В., Громовой А.В.	Сетевые технологии многоуровневого доступа к содержимому	149
Жариков Э.В.	Методология построения и организации знаний распределенной экспертной системы	150
Казаков Ю.В., Киселев Г.Д., Казаков О.В.	Проблемы моделирования гетерогенных телекоммуникационных сетей	151
Капшук О.А.	Анализ технологий биометрической идентификации и их применения для ограничения доступа к информационным ресурсам в системах автоматизированного проектирования	152
Кисельов Г.Д.	Потоки робіт в розподіленій інформаційній системі дистанційного навчання	153
Корначевський Я.І., Харченко К.В.	Застосування бібліотеки .NET для паралельних розрахунків у багатопроцесорних системах	154
Корначевский Я.И., Харченко К.В.	Метод регуляризации треугольной сетки с использованием линейной системы уравнений	155
Крамар А.В., Ладогубец В.В., Финогенов А.Д.	Параллельный алгоритм численного интегрирования, основывающийся на разностях высших порядков с варьируемым шагом и порядком метода	156
Крикун А.П., Губарев А.Н.	Средство автоматизированной интеграции платежных систем в веб-приложения, конвертации различных электронных валют и обеспечение ее безопасности	157
Лобур М.В., Іванців Р.-А.Д., Загарюк Р.В., Теслюк В.М.	Схема перетворення сигналів акселерометра ємнісного типу	158
Мельник В.С.	Система трехмерного редактирования и визуализации	159
Полищук А.В.	Обобщение подходов оптимизации алгоритмов обработки данных в кодах программ ERP систем	160
Скатков А.В., Воронин Д.Ю., Данильчук Д.Н.	Адаптивное управление подсистемой мониторинга на основе подхода Байеса	161
Скатков А.В., Воронин Д.Ю., Данильчук Д.Н.	Разработка классификации распределенных вычислительных систем	162
Стиканов В.Е., Фокс А., Королевич Р.А., Гудырев А.В., Громовой А.В.	Некоторые аспекты анализа технических решений формирования встроенной энергонезависимой памяти	163
Шабатин Т.Н.	Система редактирования базы данных физических свойств материалов	164

Секція 4. Прогресивні інформаційні технології **165**

Александров Я.В., Кумейко Н.О.	Інформаційна безпека та захист інформації	166
Аникиев А.С.	Структурный синтез сетей MPLS с заданными показателями качества обслуживания и живучести	167
Бурачек В.Р.	Переваги та недоліки впровадження вільного програмного забезпечення в навчальні програми	168
Винников М.А., Тарасов А.Ф.	Автоматизированная система управления процессом переработки скрапа на пресс-ножницах	169
Випасняк Л.І., Шевчук О.Є., Бестильний М.Я., Шкета В.І.	Реалізація предикатних запитів в Java-технологіях для інформаційних систем на основі баз даних та знань нафтогазової предметної області	170
Волков В.Э.	Системы поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности	171
Гемба О.В., Якименко Ю.В.	Программное обеспечение сервиса подписки и получения сообщений	172
Гогунський В.Д., Яковенко В.Д.	Формування моделі управління якістю педагогічної системи	173
Годлевский М.Д., Поляков А.А.	Подход к мониторингу и управлению изменениями в высокотехнологичных проектах	174
Горлин А.Е.	Математические методы реконструкции двумерных изображений	175
Грабовенко А.А.	Математические методы распознавания изображений и верификации образов	176
Gunta Grinberga	Application of Information Communication Technologies in Development of Services' Market in the Agricultural Branch of Latvia	177
Данилюк О.С.	Архитектура системы информационной безопасности предприятия	179
Демківський Є.О., Кузьмін В.М.	Обробка екстремальних значень в задачі прогнозування якості продукції	180
Зайченко Ю.П., Ашраф Абдель-Карим Хилал Абу-Аин	Структурный синтез сети MPLS при заданной начальной структуре опорной сети	181
Иванова И.Д., Череповский Г.Ю.	Комплексное решение задач автоматизации технологической подготовки производства	182
Корепанова Н.Л., Быков А.В.	Улучшенная модель управления передачей данных в беспроводных сетях	183
Кухарєв С.О., Кухарєва О.В.	Моделювання та аналіз характеристик мереж з технологією MPLS	184
Куценко А.С., Колбасин В.А.	Усовершенствованный метод распознавания двухтональных сигналов при наличии полигармонической помехи	185
Левдик М.М., Плахута Р.Ф.	Об одном из подходов к построению системы хранения данных в распределенной вычислительной среде с использованием неотчуждаемых ресурсов	186

Лунга И.С., Костюк Д.А., Терлецкий Д.А.	Электронная коммерция	187
Маклакова Г.Г.	Модель удаленного управления промышленными робототехническими комплексами в дистанционной системе обучения студентов высших учебных заведений	188
Маклаков Г.Ю., Кожаев Е.А., Маклакова Г.Г.	Концепция построения виртуальной лаборатории удаленного доступа для дистанционного обучения робототехнике	189
Мамедова А.А.	Модели и методы анализа установившегося режима ЭЭС	190
Маринчев П.А.	Использование метода главных компонент для автоматизированной идентификации личности по фотороботу	191
Мафута Т., Биков М.М., Раїмі А.	Математична модель режиму мультирозподілу часу корпоративних комп'ютерних мереж	192
Меликов А.З., Велибеков А.М.	Анализ модели беспроводной сети сотовой связи с очередями новых вызовов и резервированием каналов для хендовер вызовов	193
Меликов А.З., Фейзиев В.Ш.	Алгоритм расчета характеристик модели совместной передачи речи и данных	194
Мусурівський В.І., Мусурівська Ю.В.	Аналітична оцінка програмних складових КСОУ тралової системи	195
Овчинников А.Л., Сергеев Г.Г.	Оптимизация процесса локализации места неисправности РЭА в условиях дефицита информации	196
Романюк О.Н.	Методологія побудови високопродуктивних підсистем кінцевої візуалізації тривимірних графічних зображень	197
Samsonova V.V.	Features of information safety in higher educational institutions, scientific establishments and consulting services	198
Сапицкая И.К.	Информационные технологии в деятельности угольных шахт	199
Сергеев Г.Г., Овчинников А.Л.	Выбор оптимального способа представления тестовых наборов для диагностики и ремонта РЭА	200
Скосырь А.Н.	Управление вычислениями в системе DistributeMe	201
Соболев В.Ф., Чичко А.А., Андрианов Н.В.	Использование компьютерной системы для управления шлаковым режимом плавки	202
Титенко С.В., Гагарін О.О., Гайдаржи В.І.	Концепція гіпертекстового навчаючого середовища	203
Ткач Ю.Э.	Система распределенных вычислений DistributeMe	204
Ткач Ю.Э., Глазов В.В., Трегубов Д.О.	Решение задачи кластеризации молекул с использованием распределенной системы неотчуждаемых компьютерных ресурсов	205
Ткачук Н.В., Земляной А.А., Гамзаев Р.А.	Технология эволюционного прототипирования компонентных программных решений для информационно-управляющих систем	206
Удовенко В.С.	Інформаційний менеджмент: через управління інформацією до бізнес-управління	207

Филатов Ю.А. Структурный синтез и реинжиниринг компьютерных сетей на базе технологии MPLS 208

Шепетюк Б.Д. Захист бази даних від інсайдерів в обчислювальних системах 209

Перелік доповідачів **210**

Пленарні доповіді

Пленарные доклады

Быстряков И.К.
Совет по изучению производительных сил Украины НАН Украины

Системные логико-смысловые проблемы обеспечения устойчивого развития Украины

1. Концепция устойчивого развития в настоящее время переживает период своего методологического переосмысления. Следует подчеркнуть, что основание этого процесса лежит в плоскости постановки самих проблемных вопросов, заложенных в основе исходных документов Конференции РИО–92.
2. Системный анализ динамики трансформационных процессов переходных обществ постсоветского происхождения, и в первую очередь Украины, дает основания говорить, что выявление путей устойчивого развития находится в области совершенствования системы управления жизнедеятельностью человека.
3. Современные знания о человеке дают возможность говорить нам о том, что он активно развивается в том случае, если гармонично "вписан" в естественно-природную среду обитания. В таком случае отношения между человеком и природой целесообразно рассматривать в категориях взаимодействия соответствующих матриц.
4. Концептуальные положения философии устойчивого развития должны выстраиваться в русле метафизических воззрений на процессы развития сложных социо-, эколого-, экономических систем, с учетом положений современного синергетического исследовательского подхода, принципиальной позицией которого является представление о влиянии будущего на настоящее.
5. Принципиально важным вопросом построения современной архитектуры управления устойчивым развитием в Украине становится ориентация на формирование самодостаточной саморазвивающейся национально-ориентированной хозяйственной системы.
6. Насущной на сегодняшний день становится выработка новой парадигмы познания – хозяйственного ведения, в котором органично сочетались бы традиционные и инновационные начала. Но для этого необходимо упорядочить само исследовательское знание.
7. Устойчивость развития обеспечивается при условии поддержания целостностности функционирования эколого-экономической системы, за счет гармонизации ее основных составных элементов: экологии человека, экологии пространства (среды обитания), а также экономики и производительных сил.
8. В модели системы экологических целевых установок устойчивого развития цель экономики должна определяться не только и даже не столько удовлетворением традиционных потребностей, сколько регулированием и обеспечением сбалансированного функционирования эколого-экономической системы в целом.

Гвишиани А.Д.
Геофизический центр Российской академии наук

Система мировых центров данных и международный полярный год

Система Мировых Центров Данных (МЦД) была создана для хранения и распространения данных, собранных в ходе исследовательских программ Международного Геофизического Года. 1957-1958 Первоначально МЦД были основаны в Соединенных Штатах, Европе, России, и Японии, с тех пор система МЦД распространилась в другие страны и на новые научные дисциплины. Система МЦД включает 52 Центра в 12 странах. Ее хранилища содержат широкий диапазон данных по солнечным, геофизическим и экологическим измерениям. Эти данные покрывают временные шкалы в пределах от секунд до тысячелетий, и обеспечивают аналитическую базу для исследований во многих дисциплинах, особенно для мониторинга изменений в геосфере и биосфере - постепенных или внезапных, прогнозируемых или неожиданных, естественных или искусственных.

МЦД финансируются и поддерживаются их странами - организаторами. Они получают данные из национальных и международных научных или исследовательских программ.

В соответствии с решениями Международного Совета по Науке (МСНС) и Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) идет подготовка к новой широкомасштабной международной программе полярных исследований, известной как "Международный полярный год 2007-2008"(МПГ).

Проведение Международного полярного года в 2007-2008 гг. приурочено к 125-летию первого Международного полярного года (1882-1883 гг.), 75-летию второго МПГ (1932-1933 гг.) и к 50-летию третьего (1957-1958 гг.), получившего название Международного геофизического года (МГГ).

МПГ будет продолжаться целых два года с марта 2007 по февраль 2009 года. Это необходимо, чтобы ученые смогли провести два годовых цикла наблюдений в обоих полярных регионах.

В ходе подготовки и проведения четвертого Международного полярного года ученые различных стран выполнят скоординированные научные исследования в рамках национальных и международных программ, мероприятия по совершенствованию существующей наблюдательной сети и развитию систем мониторинга загрязнения окружающей среды. Предполагается осуществление синхронных измрений характеристик природной среды полярных регионов, выполнение в Арктике и Антарктике совместных экспедиций, проведение международных конференций и симпозиумов. После периода интенсивной исследовательской работы последует анализ данных, публикации и обсуждения.

Многочисленные международные и национальные научные организации поддержали инициативу проведения четвертого МПГ и приняли участие в разработке планов. Более 50 стран уже заявили о намерении принять участие в МПГ. Во многих странах созданы национальные Комитеты МПГ.

Создан Объединенный МСНС-ВМО Комитет по МПГ

В России создан и функционирует Национальный Организационный Комитет по участию Российской Федерации в подготовке и проведении Международного полярного года 2007-2008 гг. Создан вебсайт российского Оргкомитета www.ipyrus.aari.ru.

Отделение наук о Земле Российской академии наук участвуя в научных исследованиях Международного полярного года 2007-2008 гг. проводит работы по программе фундаментальных исследований № 14 "История формирования бассейна Северного ледовитого океана и режим современных природных процессов в Арктике". Эта программа включает проект "Информационное обеспечение геофизических исследований при проведении Международного полярного года".

Мировые центры данных по Солнечно-Земной физике и физике твердой Земли являются участниками работ по этому проекту.

Згуровський М.З.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Глобальне моделювання процесів сталого розвитку

Розглянута концепція сталого еколого-соціально-економічного розвитку, виходячи з умови обов'язкової узгодженості економічного, екологічного та людського вимірів таким чином, щоб від покоління до покоління не зменшувалися якість та безпека життя людей, не погіршувався стан довкілля та відбувався соціальний прогрес, який визнає потреби кожної людини. Запропоновано підхід до системного узгодження та збалансування цих трьох складових.

Сформована система вимірів (індексів та індикаторів) та розроблена нова методика для кількісного та якісного оцінювання цього дуже складного процесу. З використання зазначеної системи вимірів та методики виконано аналіз стану сталого розвитку в глобальному та регіональному вимірах на основі використання групи глобальних індексів та індикаторів, представлених авторитетними міжнародними організаціями. Окреме дослідження було присвячене вивченню стану суспільства, заснованого на знаннях (К-суспільства), як важливої складової процесу сталого розвитку.

На основі застосування розробленої методики визначено, що Україна практично за всіма визначальними індексами, індикаторами і показниками сталого розвитку суттєво поступається не лише світовим лідерам і країнам Великої вісімки, а й усім постсоціалістичним країнам, які було обрано для порівняння. Принципово важливим є те, що Україна до цього часу знаходиться у стані дискусії з приводу своєї національної ідентичності, вона ще не визначилася з політикою і стратегією власного розвитку. За таких умов найкращі реформи економіки, науки, освіти, інноваційної сфери не дадуть бажаних наслідків, оскільки ці реформи є похідними від головного – політичного визначення шляхів розвитку держави.

Криза напрацювання національної ідеології та стратегії розвитку України, що затяглася, може відіграти і позитивну роль. Це роль «чистої сторінки», на яку Україна має шанс покласти напрацьований світом кращий досвід. А це досвід гармонізованого, сталого розвитку суспільства, в якому добробут людей, навколишнє середовище, природні ресурси та людський капітал, втілений в досягненнях науки, освіти, проривних технологіях, високих моральних цінностях, є категоріями нероздільними, рівновеликими і такими, що взаємно доповнюють і збагачують одна одну.

Згуровский М.З., **Статюха Г.А.**
НТУУ «КПІ»

Управление устойчивым развитием общества в рамках системного похода

Классическое уже определение устойчивого развития – «это такое развитие общества, когда удовлетворение потребностей сегодняшних поколений не должно ставить под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности», высказанное комиссией Брутланд в Рио, является азбучной истинной для тех, кто решает задачи взаимосвязи природы и общества на пути его развития.

Мировая научная литература переполнена методологическими разработками. К сожалению, приходится констатировать их системную размытость и системную некорректность. Так, разрабатываемые для уровня государства методы оценки состояния устойчивого развития не доводятся до уровня, например, района или предприятия, а попытки практической реализации рекомендаций верхнего уровня приводят к значимым искажениям и, в конечном итоге, рождению какой-то новой методологии нижнего уровня, но уже не согласованной с исходной.

В докладе делается попытка оценить современное состояние методологических разработок по оценке устойчивого развития с точки зрения их применимости для решения практических задач, делая существенный упор на системные характеристики объекта управления.

Проведенный анализ показал, что национальные и международные программы по измерению устойчивого развития, в том числе и на локальном уровне, главным образом основываются на использовании наборов различных *индикаторов*, охватывающих «четыре составляющих» устойчивости: экономику, экологию, социальные аспекты общества, и в последнее время – институции общества. Огромные преимущества такого подхода заключаются в его гибкости и сравнительной простоте реализации. Естественно, им присущи существенные недостатки. Главный из них, метод индикаторов, не имея прочной теоретической основы, испытывает большое влияние *практических соображений* о наличии данных и их приемлемости для “заинтересованных сторон”. Во-вторых, индикаторы не дают исчерпывающей информации, и это зависит не от внутренне присущих такому подходу особенностей, а от *полноты имеющихся данных*.

Следует отметить еще один источник неопределенности: недостаток данных заставляет статистиков использовать различные методики их восстановления с помощью весьма сложных и неоднозначных статистических процедур. И, наконец, последнее. Попытки создания мощных формализованных процедур обработки показателей (примером может служить методика обработки данных для построения индекса ESI-2005) делают пользователей заложниками организаций-разработчиков пакетов программы, не говоря уже о недоступности сути дела в теле компьютерной программы.

Итак, появилась острая необходимость найти новый подход для измерения устойчивого развития, такой, как это удалось сделать в экономической политике.

Основой такого подхода может служить *теория природного капитала*. Исходя из ее требований, система информации по устойчивому развитию должна быть нацелена на измерение различных запасов природных ресурсов и отдельных экосистем, представляющих собой источник потоков материалов и услуг. Эти запасы и экосистемы имеют огромное значение для развития человека, а это значит, что устойчивое развитие требует их сохранения во времени.

Для оценки связей переменных природного капитала – переменных запаса, потоков и состояния – полезно использовать *идею ресурсных циклов*. Под ними здесь понимаются квазизамкнутые круговороты используемых человеком материалов по типу «ресурс-отход-ресурс». В результате добычи и последующей переработки в продукт все ресурсы рано или поздно превращаются в отходы, которые полностью или частично восстанавливаются обратно в ресурсы посредством природных или антропогенных механизмов.

Баланс потоков системы удобнее всего оценить с помощью единой метрики – экономической (затраты в денежном выражении). Можно построить некий *коэффициент* η, который будет характеризовать способность системы восстанавливать использованные у нее ресурсы, а также компенсировать взятые ранее ресурсы:

$$\eta = \frac{Q_{\text{исполь1}} + Q_{\text{исполь2}}}{Q_{\text{восст1}} + Q_{\text{восст2}} + Q_{\text{восст3}} + Q_{\text{восст4}}},$$

где $Q_{\text{исполь1}}$ – затраты на использование сырья (добыча, транспорт, ...), $Q_{\text{исполь2}}$ – затраты на изготовление и использование продукта (производство продукта, доставка потребителю, ...); $Q_{\text{восст1}}$ – затраты на переработку отходов, $Q_{\text{восст2}}$ – затраты на утилизацию продукта, $Q_{\text{восст3}}$ – затраты на технологию природной очистки, $Q_{\text{восст4}}$ – затраты на исправление ранее нанесенного природе ущерба.

Несложно отметить, что при рассчитанной оценке $\eta > 1$ – система с точки зрения сохранения ее потенциала будет неустойчивой: потребление природных ресурсов происходит интенсивнее, чем их восстановление; при $\eta = 1$ – система находится на границе устойчивости; при $\eta < 1$ – система устойчива – восстановление ресурсов природы идет опережающим темпом. Очевидно, что все политические решения на уровнях соответствующей иерархии должны быть таковы, чтобы добиваться значения $\eta \leqslant 1$, как за счет снижения затрат ресурсов и совершенствования технологий производства продуктов, так и за счет увеличения затрат на восстановление и пополнение ресурсов.

Очень важно подчеркнуть еще одну – перспективную – особенность коэффициента устойчивого развития: дать статистически определенный результат при массовом его применении на нижних уровнях иерархии. Такая возможность существует, если сделать коэффициент устойчивого развития рабочим инструментом на предприятии, в регионе, городе. И тогда, по закону массовых явлений, можно ожидать реализации главной парадигмы устойчивого развития, высказанной в начале – удовлетворение потребностей нынешнего поколения не должно ставить под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности.

Литература

[1] М.З.Згуровский, Н.Д.Панкратова. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. Киев, Наукова думка, 2005, 743 с.

[2] Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodology, UN Department of Economic and Social Affairs, New York, 2001.

[3] Sustainable Development in a Dynamic World (Transforming Institutions, Growth, and quality of Life), World Development Report, 2003, World Bank, 276p.

[4] 2005 Environmental Sustainability Index, Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University, center for International Earth Science Information Network, Columbia University, www.yale.edu/esi.

[5] Згуровский М.З., Статюха Г.А. Роль инженерной науки и практики в устойчивом развитии общества. Системні дослідження та інформаційні технології. № ..., 2007, с. ....

[6] П. Хокен, Э. Ловинс, Х. Ловинс. Естественный капитализм. Грядущая промышленная революция. М., 2003.

Михалевич М.В.
Українська академія зовнішньої торгівлі

Застосування системного аналізу для дослідження перехідної економіки

Фундаментальні дослідження перехідної економіки на пізніх стадіях ринкових реформ мають виняткове значення для формування виваженої, науково обґрунтованої політики держави. У даний час економічний розвиток залежить від низки позитивних та негативних чинників. Оцінити результат їхньої дії не вимірюючи вплив кожного з чинників неможливо, отже, кількісні економічні дослідження є конче необхідними.

Слід визнати особливість і багато в чому унікальність ситуації, в якій знаходяться перехідні економіки. Такі проблеми, як розшарування суспільства, "тіньова"економіка, відносини влади та бізнесу відображають невідповідність рівня розвитку продуктивних сил суспільства наявним виробничим відносинам. Вони справляють значний вплив на перебіг економічних процесів, проте формалізувати їх досить важко. Це надзвичайно ускладнює побудову та аналіз економіко-математичних моделей, які складають основу кількісних методів дослідження. Отже, потрібні нові підходи до моделювання економічних процесів та явищ за цих умов.

У доповіді розглянуті деякі з таких підходів. Це - сценарне моделювання, коли розробляється декілька моделей одного процесу чи явища за різних припущень щодо його сутності, застосування інтервальних оцінок параметрів та теорії нечітких множин, формалізація порядкових експертних оцінок тощо. При вивченні економічних процесів та явищ з метою вдосконалення управління широко застосовується оптимізаційне моделювання. При цьому оптимізація виступає не лише засобом підтримки управлінських рішень, але й інструментом опису поведінки окремих суб'єктів господарювання за певних умов. Великі можливості мають сучасні імовірнісні методи урахування дії чинників ризику та невизначеності.

Особливого значення набуває системний підхід, який дозволяє об'єднати різні засоби моделювання та узгодити у рамках загальної моделі знання та вміння фахівців з різних галузей знань. Зміна підходів до моделювання впливає на вибір математичного інструментарію. Різна точність вхідних даних та необхідність проведення варіантних розрахунків вимагають розвитку чисельних алгоритмів зі змінною точністю за різного обсягу обчислень (до них, зокрема, належать алгоритми локального пошуку, рандомізовані процедури та градієнтні методи) та методів формалізації слабко структурованих задач. Великого значення набуває узгодження моделей різних рівнів. Усе це використовувалось при побудові та дослідженні системи моделей перехідної економіки.

Застосування зазначених підходів дозволило провести низку досліджень таких складних та багатоаспектних явищ сучасної економіки, як платіжна криза та низька оплата праці. Виявилось, що ці явища багато в чому породжені структурно-технологічними диспропорціями та високим ступенем монополізму, що зберігається з часів планової економіки, проте наслідки дії цих чинників суттєво залежать від монетарної політики держави. Отже, для досягнення стабільного економічного зростання, перш за все, необхідні глибокі технологічні зміни та виробничі інновації. Іншим напрямком стало вивчення наслідків монополізації окремих функціональних та регіональних сегментів національного ринку. Доведено, що за певних умов така монополізація здатна спотворити дію механізмів конкурентного ціноутворення на інших сегментах та породити серйозні дисбаланси між попитом та пропозицією. Таким чином, технологічне оновлення виробничої сфери, реальна (а не декларована) демонополізація та розвиток конкуренції за рівних умов для усіх її учасників мають стати головними напрямками подальших економічних реформ.

Результати досліджень свідчать, що системний підхід до вивчення перехідної економіки дозволяє по-новому оцінювати специфіку її функціонування, аналізувати зв'язки між окремими складовими, розвивати інструментарій для управління господарськими процесами на всіх рівнях ієрархії, одержувати як теоретичні висновки, так і конкретні рекомендації, здатні забезпечити стале економічне зростання.

Наконечний О.Г.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет кібернетики

Проблеми оптимізації в умовах невизначеності

Проблема оптимізації в умовах невизначеності полягає у виборі оптимальних в деякому сенсі елементів $u \in U$, на яких скалярна функція $\Phi(u, \theta)$, де $\theta \in \Theta$ і є наперед не відомим параметром, має екстремальні значення. В доповіді приводяться конструктивні умови оптимальності для певних класів задач. Обговорюється їх застосування в демографії, медицині, екології, економіці.

Бібліографія

[1] Акименко В.В., Наконечный А.Г. Модели оптимального управления процессами межрегиональной миграции в условиях рисков // Кибернетика и системный анализ, 2006, №3
[2] Nakonechny A.G., Marzeniuk V.P. System analysis methods of medical and biological processes. Ternopil, Ukrmedknyga, 2003.-244 c.
[3] Nakonechny A.G., Marzeniuk V.P. Uncertainties in Medical Processes Control // J. "Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems", vol.581 "Coping with Uncertainty. Modeling and Policy Issues"Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, pp.185-192
[4] Наконечний О.Г. Оцінювання параметрів в умовах невизначеності // Наукові записки Київського національного університету, том VII, ф-т кібернетики. Київ, 2004, с.102-111
[5] Наконечний О.Г., Трофімчук О.М., Трофімова І.В., Черній Д.І. Учбовий посібник "Моделювання та аналіз глобальних біосферних процесів". ВПЦ "Київський університет", Київ, 2002. 94 с.

Панкратова Н.Д.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Технологічне передбачення та сценарний аналіз складних систем різної природи

У XXI ст. подальший розвиток наукомістких технологій, їх проникнення в усі галузі виробництва та послуг, у повсякденний побут людей є центральним шляхом науково-технічного та економічного прогресу будь-якої країни світу. Таке завдання неможливо вирішити без концентрації зусиль держави на вдосконаленні, всебічному розвитку та максимально ефективному використанні свого науково-технічного потенціалу.

Успіхи реформ, темпи і результати соціально-економічних процесів вирішальним чином залежать від того, наскільки глибоко і всебічно ми розберемося у питаннях, які визначають стратегію подальших соціальних та економічних перетворень у державі.

Досвід провідних країн світу засвідчує, що успіх у соціальній і економічній діяльності держави в сучасних умовах глобалізації світової економіки багато в чому забезпечується високими темпами інноваційного розвитку науково-технічного і виробничо-технологічного потенціалів та високим рівнем конкурентоспроможності національної наукомісткої продукції на світовому ринку. Тому проблема розвитку інноваційного потенціалу національної науки й освіти та його раціональне використання в промисловості залишається актуальною і досі. Україна - одна з небагатьох держав світу, де наука традиційно розвивається впродовж століть і формує духовні засади та платформу для майбутнього розвитку суспільства.

Уряди усіх країн поступово змушені "втягуватися"у процес технологічного передбачення, тому що *успішне використання досягнень науки й техніки в усе більшому ступені залежить від створення ефективних зв'язків між бізнесом, інноваціями, науковими та освітянськими закладами і галузями влади, відповідальними за технологічний розвиток суспільства.* Технологічне передбачення є основою для встановлення і зміцнення подібних зв'язків, сприяючи узгодженню та реалізації національної та регіональних інноваційних систем, підвищуючи їхню ефективність.

Розроблена стратегія методології технологічного передбачення пропонує механізм для досягнення подібної мети та стає засобом активізації національної та регіональної систем інноваційного розвитку.

На основі розробленого інструментарія реалізації задач технологічного передбачення у вигляді інформаційної платформи сценарного аналізу [1–4] побудовано сценарії майбутнього у галузі космічної та промислової інноваційної діяльності при виконанні низки проектів для Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України, Міністерства освіти і науки України, Національного космічного агенства України, Центру аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України.

Наводяться приклади розв'язання практичних задач в різних сферах людської діяльності, що виконувались за сприянням галузей влади.

Бібліографія

[1] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. – Киев: Изд-во "Политехника". – 2005. – 165 с.
[2] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложений. – Киев: Наукова думка. – 2005. – 744 с.
[3] Zgurovsky M.Z., Pankratova N.D. System Analysis: Theory and Applications. – Springer. – 2007. – 475 p.
[4] Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: BHV. – 2007. – 498 с.

Петренко А.І.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Grid технології в науці і освіті

Grid- технології і всесвітня Grid- мережа ідуть на зміну вже звичному Інтернету з його web- послугами як засіб сумісного використання обчислювальних потужностей та сховищ даних. Grid дозволяє вийти за рамки простого обміну даними між комп'ютерами і зрештою перетворити їхню глобальну мережу на свого роду гігантський віртуальний комп'ютер, доступний у режимі віддаленого доступу з будь-якої точки, незалежно від місця розташування користувача. Сфера застосування технологій Grid не обмежується лише вирішенням складних наукових і інженерних задач. Із розвитком Grid проникає в промисловість і бізнес, претендуючи на роль універсальної інфраструктури для обробки даних, у якій функціонує безліч служб (Grid Services), що не лише дозволяють вирішувати конкретні прикладні задачі, а й пропонують послуги з пошуку необхідних ресурсів, збору інформації про стан ресурсів, зберігання і доставки даних.

Нажаль., саме поняття 'Grid' потрактує в Україні вельми довільно і під ним різні опоненти розуміють різне: одні - об'єднання існуючих суперкомп'ютерів в корпоративну локально-територіальну сіть; другі - надання обчислювальних послуг на суперкомп'ютерах окремим організаціям і користувачам віддалено через Internet або академічну сіть; треті - участь в Європейських наукових проектах, перш за все, з галузі фізики високих енергій, і пов'язане з цим підключення до відповідних Європейських Grid ресурсів. В Україні сьогодні два фізичні інститути (ХФТІ і ІТФ) підключено до ЦЕРН Grid проектів по фізиці високих енергій; кластери ІТФ і КНУ підключені до сіті AliEn-grid для обслуговування експерименту ALICE на прискорювачі LHC ; вузол ХФТІ підключений до сіті ЦЕРН через Російський RDIG, а ряд співробітників згаданих організацій отримали доступ до ресурсів EGEE також через Російський RDIG; Grid проекти виконуються також в Інституті космічних досліджень НАНУ-НКАУ (по обробці космічних знімків) і Головної астрономічної обсерваторії НАНУ (по задачах астрофізики); За ініціативою ІТФ в квітні 2006 року в НАНУ стартувала корпоративна програма "Впровадження Grid- технологій і створення кластерів в Національній академії наук України", що враховує повною мірою загальнонаціональні потреби і наукові інтереси вчених і організацій, що не працюють в системі НАНУ.

Але країні сьогодні потрібна *Національна Grid інфраструктура* (NGI) як складова частина Європейської Grid інфраструктури (EGI) для віртуалізації наявних ресурсів всіх видів (процесорів, сховищ даних, окремих сітей і ін.), забезпечення інформаційної безпеки і організації виконання завдань користувачів. Ця NGI повинна буде *пройти міжнародний аудит* і відповідно до нових вимог задовольняти наступним критеріям: мати державну підтримку, наприклад, шляхом включення проекту Grid інфраструктури в Державну програму з гарантованим фінансуванням; представляти інтереси всіх шарів суспільства (вчених, вузівських працівників, промисловців, комерсантів і ін.); мати розгалужену структуру з координуючих, регіональних і ресурсних центрів, що забезпечують функціонування базових Grid сервісів, моніторинг і реагування на надзвичайні ситуації, ведення обліку ресурсів і виконаних робіт (accounting), управління і підтримку віртуальних організацій (В), сертифікацію Grid ПО; базуватися на дотриманні міжнародних стандартів і правил (наприклад, використовуванні протоколу SOAP для доступу до ресурсу, мови WSDL для опису Web-сервісів, каталогів UDDI як регістрів описів і т.д.); підтримувати безпеку інфраструктури, мати право генерувати сертифікати користувачів CA з відома EUGridPMA (системи Європейської Grid Аутентифікації); бути підключеною до GEANT, Європейської науково-освітньої комп'ютерної сіті; мати керівні органи Grid інфраструктури у вигляді Ради з розвитку національної Grid інфраструктури, координуючих наступних тематичних груп управління Grid інфраструктурою: операціями в Європейському Grid (SA1), підтримки і менеджменту (SA2), забезпечення мережними ресурсами (SA3), інтеграції, тестування і сертифікації (SA4), загального менеджменту (NA1), розповсюдження, обміну досвідом і представництва (NA2), навчання

користувачів і їх атестації (NA3), перевірки і підтримка додатків.(NA4), політики і міжнародної співпраці (NA5).

Перед НАНУ спільно з МОН Програмою Кабінету Міністрів України від 7 2005г грудня. № 1153 "Інформаційні і комунікаційні технології в науці і освіті на 2006-2010 роки"(Програма ІКТ) була поставлена задача створення Національної Grid інфраструктури для наукових досліджень. Кому, як не НАНУ, яка має вже свою корпоративну програму Grid, було висувати в 2006 році проект Національної Grid інфраструктури, навіть якщо не було належного фінансування? Цього не трапилося, і 2006 рік для загальнонаціональних задач був втрачено. Та ж картина повністю повторилася і в 2007 році, коли знову НАНУ проігнорувала оголошений МОН тендер проектів за Програмою ІКТ і не подала відповідний проект. Може, на думку НАНУ загальнонаціональна Grid інфраструктура взагалі не потрібна, достатньо академічної ?

Розуміючи, що знову 2007 рік може бути втрачено, група з 9-ти організацій, що представляють два академічні інститути НАНУ (ІПСА і ІПМУ, п'ять провідних вузів МОН (НТУУ"КПІ", ХНУРЕ, НЛДП, ЗНТУ. НДПУ) і два промислові підприємства (ЮСТАР, ЛНДРІ) узяла на себе відповідальність за долю Національної Grid інфраструктури і буквально за декілька годин до закриття тендеру представила свій проект *UGrid*. Цей цілком самодостатній колектив, що має все необхідне для реалізації проекту, все ж таки порахував необхідним оголосити про своє рішення відкрито у пресі і запросити до співпраці всіх, охочих брати участь в створенні Національної Grid інфраструктури, щоб можна було спільно повніше врахувати особливості Grid проектів, у виконанні яких зацікавлені різні групи користувачів. Ми раді, що до виконавців проекту після публікації цього обігу вже приєднався Дніпропетровський національний гірський університет.

Безумовно, ефективно Національну Grid інфраструктуру необхідно будувати загальними зусиллями НАНУ і МОН. На стороні НАНУ: авторитетне Відділення інформатики, істотні обчислювальні ресурси, практичний досвід об'єднання високопродуктивних обчислювачів в сіть, досвід проведення досліджень окремими ученими в реальних умовах європейських Grid ВО, багаторічний досвід алгоритмізації різноманітних наукових задач і розробки для них відповідних додатків, починаючи від задач фізики і біології і кінчаючи літературознавством. На стороні вузів МОН і промисловості : багаторічний досвід побудови і дослідження розподілених обчислювальних систем, зокрема, системи колективного мережного проектування виробів високих технологій на технологіях Grid; досвід участі в європейському проекті BalticGrid з реальною можливістю продовження цієї співпраці в проекті 7-й Рамкової Програми; порівняльне опробування ПО проміжного шару Globus і gLite; офіційна угода з DANTE про підключення комп'ютерної сіті УРАН до європейської сіті GEANT; попередня домовленість з EUGridPMA про установу служби CA в Україні; величезний заділ за рішенням науково - технічних і інженерних задач, починаючи від технічного і технологічного передбачення розвитку науки і техніки, вартості і наслідків рішень в цих галузях, пов'язаних з вибором пріоритетів і призначенням об'ємів фінансування на державному рівні або рівні підприємств, і кінчаючи моделюванням логічних схем на одноелектронних нанотранзисторах; швидко наростаючі обчислювальні ресурси і найсучасніший досвід кластеробудування (фірма ЮСТАР); практично невичерпний резерв талановитої творчої молоді. Недавно була досягнута домовленість почати координацію зусиль і погодження планів робіт НАНУ і МОН із створення єдиної Національної Grid інфраструктури для науки і освіти, враховуючи потреби і особливості різних груп користувачів країни.

Старостенко В.И., **Кендзера А.В.**
Институт геофизики им. С. И. Субботина НАН Украины

Состояние и проблемы сейсмического мониторинга территории Украины

Западные, юго-западные и южные области Украины расположены на окраине мощного Средиземноморско-Альпийского-Трансазийского сейсмогенного пояса планеты, образовавшегося в районе столкновения Евразийской, Африканской, Арабской и Индийской мегаплит. На территории страны есть районы где, согласно современным научным представлениям, могут происходить землетрясения с интенсивностью превышающей нормативную, на которую до 2007 г. рассчитывалась устойчивость зданий и сооружений. Неточность знаний о реальной сейсмической опасности, изношенность основных фондов и вынужденная экономия на антисейсмических мероприятиях - повышают вероятность возникновения техногенных катастроф, связанных с землетрясениями.

Для эффективной организации защиты от реально существующей сейсмической опасности необходимо знать ее параметры. Согласно приказу Минстроя Украины на территории страны с 1.02.2007 г. вводятся в действие новые Государственные строительные нормы ДБН В.1.1-12:2006 "Строительство в сейсмических районах Украины". Сейсмическая опасность в них представлена вероятностными картами общего сейсмического районирования в баллах шкалы сейсмической интенсивности MSK-64. В то же время известно, что связь между баллами и физическими параметрами колебаний грунта является неоднозначной. В виде максимальных прогнозируемых ускорений и расчетных акселерограмм сейсмическую опасность на большей части территории Украины обосновано удается задать только для АЭС и других особо ответственных объектов. Основанием всех сейсмологических научных и научно-технических разработок в отрасли сейсмической защиты населения и экономики страны являются результаты сейсмологических наблюдений. Существующая сеть сейсмических станций покрывает территорию страны не равномерно. Большинство станций контролирует два наиболее опасных в сейсмическом отношении региона - Крымский и Карпатский. Для остальной территории, где размещены основные промышленные мощности страны, включая важные и экологически опасные предприятия, очень сложно получить объективные данные о том, как поведут себя грунты при реальных землетрясениях.

По результатам наблюдений на станциях сейсмической сети формируются базы данных о зарегистрированных землетрясениях, включающие станционные бюллетени, каталоги землетрясений, волновые формы событий и микросейсмического шума. Приходится констатировать, что в настоящее время сейсмический мониторинг в Украине, в основном, осуществляется силами геофизиков. Но уже становится очевидным, что решение задач технического и информационного обеспечения сейсмической сети страны остро нуждается в подключении ученых и специалистов, работающих в области создания современной техники, системного анализа и информационных технологий. Для создания современных баз и банков сейсмологических данных представляется актуальным и целесообразным широкое привлечение научных и технологических разработок, используемых в Украинском отделении Мирового центра данных.

Яцків Я.С., **Болотіна О.В.**, **Велесь О.А.**, **Сергеєва Т.П.**
ГАО НАНУ

ГАО НАНУ у структурі міжнародних астрономічних баз даних

Астрономія є найдавнішою наукою, що виникла на Землі. Її розвиток - пряме відображення прогресу людства: науково-технічних досягнень, інформатизації та глобалізації суспільства.

Використання новітніх технологій при організації наземних та позаземних астрономічних спостережень, успішна реалізація складних космічних місій, розвиток обчислювальних потужностей і комп'ютерних систем, можливості швидкісного обміну даними привели до лавиноподібного зростання кількості результатів астрономічних спостережень, можливості аналізу гігантських масивів спостережень для отримання наукового результату, можливості оперативного обміну даними. Це поставило перед сучасною астрономією адекватні часу задачі:

1. розробка і створення астрономічних баз даних - динамічних систем, що забезпечують зберігання інформації, надають доступ до інформації, можуть здійснювати первинний аналіз та пошук інформації;
2. розробка і створення віртуальних обсерваторій - динамічних систем, в яких розміщені по всьому світу астрономічні архіви та бази даних, засоби доступу до спостережень, інструменти їх аналізу та обчислювальний сервіс інтегровані в єдине середовище.

Реалізація цих задач неможлива без активної міжнародної кооперації астрономічної спільноти на всіх рівнях (від організації програми спостережень до їх аналізу) та використання прогресивних інформаційних технологій - комп'ютерних мереж, суперкомп'ютерів, кластерів, Грід-технологій.

Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України (ГАО НАНУ) приймає активну участь у створенні та підтримці астрономічних баз даних. В роботі приводиться коротка характеристика світових баз даних з астрометрії, астрофізики та космічної геодезії, обгрунтовується позиціювання ГАО НАНУ як Українського національного центра астрономічних баз даних. Подається інформація щодо баз даних ГАО НАНУ. Наповнення баз даних ГАО НАНУ здійснюється у тісній співпраці з міжнародними центрами та організаціями, зокрема ADS та IAG (через IVS, IGS, ILRS, IERS).

Подана коротка характеристика, описано основні задачі та проблеми створення Міжнародної віртуальної обсерваторії (МВО) та Національної віртуальної обсерваторії (НВО). Обговорюються проблемні питання створення баз астрономічних даних в рамках Української віртуальної обсерваторії (УВО).

В роботі обговорюються задачі і проблеми співпраці ГАО НАНУ в роботі Українського відділення WDC-2.

Обговорюються загальні проблеми та питання використання і впровадження прогресивних інформаційних технологій в наукових та освітніх закладах та програмах.

Секція 1

Системний аналіз складних систем різної природи

Системный анализ сложных систем разной природы

Агаян С.М., **Богоутдинов Ш.Р.**, **Гвишиани А.Д.**, **Граева Е.М.**, **Злотники Ж.**
Геофизический центр Российской академии наук

Нечеткая логика в распознавании аномалий на временных рядах

Общепринятые алгоритмы выделения аномалий на записях (временных рядах) основываются в основном на статистическом и частотно-временном анализе. Но опытный сейсмолог или кардиолог сам видит сигналы на записи. Это обстоятельство послужило толчком к созданию алгоритмов DRAS и FLARS. Эти алгоритмы - результат мягкого (на основе нечеткой математики) моделирования логики интерпретатора, ищущего на записи аномалии. Сначала он скользит по записи, оценивая положительными числами активность ее небольших фрагментов. Активность может видоизменяться от записи к записи и в рамках одной записи. Обычно интерпретатор апеллирует к таким ее выражениям, как локальная энергия (дисперсия относительно среднего) или длина (изрезанность). Так от исходной записи он переходит к неотрицательной функции - ее выпрямлению. Поиск аномалий на записи сводится к поиску возвышенностей на выпрямлении. Интерпретатор, таким образом, работает на двух уровнях: локальном - выпрямление записи, и глобальном - поиск возвышенностей на выпрямлении. Алгоритмы DRAS и FLARS также имеют два уровня, причем на локальном совпадают, а на глобальном различаются. DRAS используется в системе электротеллурического мониторинга вулкана Фурнез (о. Реюньон), развернутого лабораторией университета г. Клермон-Ферран, для распознавания собственного электрического потенциала активных участков и определения границ зон активности. FLARS применялся при обработке записей остаточных вариаций поля силы тяжести в рамках сети сверхпроводящих гравиметров GGP Network с целью поиска скачков, приводящих к смещению уровня и искажению длиннопериодных компонент записей.

Литература

[1] J. Zlotnicki, J.-L. LeMouel, A. Gvishiani, S. Agayan, V. Mikhailov, Sh. Bogoutdinov. Automatic fuzzy-logic recognition of anomalous activity on long geophysical records. Application to electric signals associated with the volcanic activity of la Fournaise volcano (Reunion Island). Earth and Planetary Science Letters, vol. 234, 2005, p.261-278.

[2] А.Д. Гвишиани, С.М. Агаян, Ш.Р. Богоутдинов, А.В. Леденев, Ж. Злотники, Ж. Боннин. Математические методы геоинформатики. II. Алгоритмы нечеткой логики в задачах выделения аномалий на временных рядах. Киев: Кибернетика и системный анализ, 2003, № 4, с.103-111.

[3] A.D. Gvishiani, S.M. Agayan, Sh.R. Bogoutdinov, S.A. Tikhotsky, J.Hinderer, J.Bonnin, M.Diament. Algorithm FLARS and recognition of time series anomalies. System Research & Information Technologies. 2004, no. 3, 7-16.

[4] Агаян С.М., Богоутдинов Ш.Р., Гвишиани А.Д., Граева Е.М., Диаман М., Злотники Ж., Родкин М.В. Исследование морфологии сигнала на основе алгоритмов нечеткой логики. // Геофизические исследования. Сборник научных трудов. Выпуск 1. ИФЗ, Москва, 2005. Стр. 143-155

Барановский Д.В., **Беспалько М.А.**
НУТУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Сценарный анализ процентного риска банка

В настоящее время органы банковского регулирования и коммерческие банки в странах с развитой финансовой системой рассматривают процентный риск как второй по важности (после кредитного риска) вне зависимости от размеров банка. Считается, что его влияние на капитал и прибыль банков возрастает.

Процентный риск – абсолютная величина или вероятностный показатель возможных потерь экономического субъекта от заданного изменения рыночных процентных ставок в течение заданного периода времени в будущем.

Для адекватной оценки процентного риска необходима достоверная информация о временных и количественных характеристиках денежных потоков, генерируемых активами и пассивами. Так как эта информация часто неизвестна, необходимо делать предположения для проведения анализа.

Сценарный анализ – это инструмент, который позволяет реализовать различные методики прогнозирования на основе реальных детальных данных и некоторой дополнительной прогнозной информации.

Планируется рассматривать следующие модели сценарного анализа оценивания чувствительности процентных доходов банка к процентному риску:

- модель гэпа сроков (maturity gap model)
- модель симуляции ЧПД (чувствительные к процентной ставке доходы)

Анализ гэпа сроков измеряет разницу между стоимостью активов и пассивов, переоценка или окончание срока которых происходит в данный период времени. Величина гэпа умножается на заданную в текущем сценарии значение изменения процентной ставки. Это дает нам оценку эффекта такого сценария на процентный доход банка.

Модель симуляции ЧПД оценивают будущие процентные доходы банка на выбранный период времени с помощью проектирования денежных потоков активов и пассивов, чувствительных к изменению процентной ставки. В зависимости от сценария изменения процентной ставки симуляции могут отличаться.

Литература

[1] Энциклопедия финансового риск-менеджмента. Под ред. Лобанова А.А., Чугунова А. В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005
[2] Examination Handbook 650, Interest Rate Risk Management, November 1999, Office Thrift Supervision
[3] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.: 2005. – 745с.

Бідюк П.І., **Коршевнюк Л.О.**
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Розповсюдження невизначеності в мережі Байєса

Мережа Байєса (МБ) – це імовірнісна модель причинних зв'язків між якісними та кількісними змінними, яка створюється для описання статики або динаміки об'єктів різної природи з метою формування висновку щодо того чи іншого стану досліджуваного об'єкта. Будь-яка нова інформація щодо об'єкта використовується для оновлення розподілів ймовірностей станів, які характеризуються вузловими змінними. Оновлені розподіли ймовірностей дають можливість особі, що приймає рішення (ОПР), прийняти рішення щодо виконання відповідних дій. Перевагою мереж Байєса у порівнянні з іншими підходами до врахування та обробки невизначеностей різної природи є чітка формалізація всіх етапів їх побудови та використання. Оскільки МБ – це допоміжний інструмент при прийнятті рішень, то виникає питання щодо його ефективності, і як змінюється його ефективність в часі? Невизначеності, притаманні окремим змінним та групам змінних МБ, стають ключовими факторами впливу на рішення, що приймаються за участю МБ. Розглянемо міру невизначеності, зв'язану з деякою випадковою змінною, яка використовується в МБ. Нехай $X(k) = \{x_1, ..., x_i, ..., x_n\}$ – дискретна змінна, яка приймає конкретні значення з ймовірностями $p(X = x_i) = p(x_i)$. *Міру невизначеності можна сформулювати так: "мірою поточної невизначеності є об'єм інформації, який необхідно додати до наявної поточної інформації (знань) про процес для ідентифікації конкретної альтернативи щодо прийняття рішення".*

В МБ ймовірності розповсюджуються від інформаційних змінних до змінних, щодо яких формулюються гіпотези, що дає можливість розглядати БМ як множину "інформаційних каналів". Якщо прийняти таку концепцію МБ, це дасть можливість використати результати теорії інформації для аналізу невизначеностей. Так, спільна ентропія для двох випадкових змінних X і Y: $h(X,\ Y) = h(X|Y) + h(Y)$, де $h(X|Y)$ – умовна ентропія змінної X по відношенню до Y, яка визначається за виразом:

$$h(X|Y) = \sum_j p(y_j)h(X|y_j) = -\sum_j p(y_j) \sum_i p(x_i|y_j) \log [p(x_i|y_j)].$$

Нехай МБ містить змінну $X = \{x_1, ..., x_n\}$, відносно якої формулюється гіпотеза, та інформаційну змінну $E = \{e_1, ..., e_d\}$. При появі нового значення $E = e_1$ інформація розповсюджується по мережі, що приводить до зміни розподілу $p(x_i)$ на $p(x_i|e_1)$, а ентропія змінної X стає рівною $h(X|e_1)$. Напрям зміни цієї ентропії залежить від наступних факторів: (1) апріорних ймовірностей $p(x_i)$; (2) рівня знань, накопичених у МБ в термінах умовних ймовірностей (ці умовні ймовірності відіграють ключову роль у формуванні висновку). Постає питання визначення ефективності механізму формування висновку у МБ щодо зменшення невизначеності за допомогою нової інформації. Це можна зробити, якщо відокремити вплив апріорних ймовірностей від механізму формування висновку. Один із простих підходів до розв'язку цієї задачі полягає у тому, що припускається відсутність апріорної інформації відносно ключової змінної, щодо якої формулюється гіпотеза. Це дає можливість встановити ступінь впливу нової інформації на початкову невизначеність.

Билый А., **Сливинская О.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Методы анализа инвестиционной оценки стоимости компании

Основополагающими проблемами в методе дисконтирования денежных потоков являются выбор коэффициента дисконтирования и выделения, а также прогнозирования денежного потока компании. Если решены эти две проблемы, тогда стоимость акции сегодня будет находится по формуле:

$$\text{Value of asset} = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \frac{CF_4}{(1+r)^4} + ... + \frac{CF_n}{(1+r)^n}, \qquad (1)$$

где CF_n – денежный поток на n-тый момент развития компании; r – ожидаемый доход на акцию; $\frac{1}{(1+r)^n}$ – коэффициент дисконтирования на n-тый момент развития компании.

Если взять r = WACC (weighted-average cost of capital), доходность на средневзвешенный акционерный капитал, тогда получим оценку стоимости компании.

$$\text{WACC} = \frac{MV(\text{Debt})}{MV(\text{Debt}) + MV(\text{Equity})} r_q(1 - \text{Tax rate}) + \frac{MV(\text{Equity})}{MV(\text{Debt}) + MV(\text{Equity})} r,$$

MV(Debt) – рыночная стоимость долга компании; MV(Equity) – рыночная стоимость капитала компании; r_q – процентная ставка; Tax rate – налог.

$$E(r_i) = r_{rf} + \beta(E(r_m) - r_{rf}),$$

r_{rf} – безрисковая доходность; $\beta = \frac{\sigma_i}{\sigma_m} r_{(i,m)}$ – коефициент Шарпа; $E(r_m)$ – ожидаемая доходность рынка; σ_i – стандартное отклонение доходности ценной бумаги; σ_m – стандартное отклонение доходности рынка (рыночного портфеля); $r_{(i,m)}$ – корреляционный коефициент доходности ценной бумаги и рынка.

Ключевым моментом в оценки стоимости является выбор коэффициента доходности r. В работе предпочтение отдаётся модели CAPM (capital assets pricing model), формула для вычисления этого коэффициента представлена выше. Основной проблемой для использования модели CAPM, является вычисление ожидаемой доходности рынка. В нашей работе предполагается использовать свой индекс, который состоит из 30 акций наиболее ликвидных компаний Украины, средневзвешенный по капитализации. По имеющей статистике находятся коэффициенты доходности, в качестве ожидаемого коэффициента доходности берётся геометрически усреднённое, такое усреднение обосновывается в [1].

В методе возникает проблема о сроке существования данной компании, что очень тяжело спрогнозировать для Украины. Для её решения стоимость компании прогнозируется на бесконечность. В работе применена 3-х ступенчатая модель, развития компании, полностью согласованная с циклом роста компаний украинского сегмента.

Как результат работы была адаптирована мировая методология в оценки стоимости компаний на украинский рынок. С учётом того, что два года назад был открыт приток инвестируемого иностранного капитала в Украину (сейчас он составляет 80% от общего), начались колоссальные процессы приобретения компаний на украинском секторе, соответственно метод найдёт широкое применение в условиях украинского рынка. Данный метод был с успехом использован при независимой оценке стоимостей МК Азовсталь(AZST), Стирол(STIR), SCM Holdings.

Литература

[1] Analysis of Equity Investments: Valuation, CFA Publishing, Association for Investment Management and Research (AIMR).

Богатир О.І., **Сільвестров А.М.**, **Спінул Л.Ю.**
НТУУ "КПІ"

Просумерація, як вирішення проблеми ефективної реалізації продукції виробництва

Представимо простою моделлю процес перетворення кредитного капіталу x_0 в товар, що реалізується кінцевому споживачеві в сумі y.

Відношення максимального значення відносного прибутку до терміну часу отримання максимального прибутку, як показник ефективності процесу, **не залежить** від відношення собівартості товару до його роздрібної ціни:

Більша націнка – довша реалізація, менша - швидша. Єдиний шлях збільшення ефективності збільшити темпи реалізації продукції. Проблема полягає в зменшенні часу і вартості маркетингових та торгових послуг. Вона вирішується, якщо посередницькі послуги перекласти на покупця – "про-сумера" ("producer - consumer" – "виробник-споживач"). Товар безпосередньо продається всім споживачам з 30% скидкою. Якщо ж споживач розширював коло подібних до себе споживачів - рекламо-давачів ("про-сумерів"), суспільство "про-сумерів" отримувало ще 30%, в цілому користуючись товаром за відпускною ціною виробника, яка складає 40% від роздрібної. "Про-сумери" багатіють, розширюючи та поглиблюючи мережу собі подібних. Для кожного "про-сумера" його бізнес-процес – це експонентна модель розмноження.

Прямий зв'язок [1] "виробник-споживач" через Інтернет – інформаційні системи (www.quixtar.com, www.amway.ua та ін.) дає можливість створити систему взаємоузгоджених елементів, де виграш одного сприяє виграшу іншого.

Бібліографія

[1] Маркетинг: Підручник / В.Руделіус, О.М.Азарян та ін. Ред.-упор. О.І.Сидоренко, П.С.Редько. – К.: НМЦ "Консорціум та удосконалення освіти в Україні", 2005. – 422 с.

Будаев П.В.
ЗАО "В. М." г. Киев

Использование методов прогнозирования как основы построения информационно-аналитической системы производственного предприятия

Любое современное производственное предприятие сталкивается с проблемой принятия оптимального решения, связанного с количеством выпускаемой продукции. Инструментом для принятия оптимального решения, как правило, служит информационно-аналитической системы предприятия, а ее основой – накопленная информация и методы ее обработки. В статье рассматриваются два основных типа методов прогнозирования – **количественные**, основанные на обработке формализованных данных и **качественные**, основанные на обработке неформализованной и плохо формализованной информации:

Количественные методы – используются в случае наличия структурированной и формализованной информации – истории продаж в разрезе номенклатурных единиц, количественные данные исследований рынка и т.д. Основными и наиболее применяемыми методами являются:

Прогнозирование на основе данных исследования рынка.

Применяется в случае продолжительной работы предприятия на хорошо исследованном рынке.

Метод экстраполяции

Прогнозирование на основе этого метода предполагает наличие корреляции между продажами будущих и прошлых периодов. Временные ряды продаж служат для расчета четырех типов изменений в показателях – трендовых, сезонных, циклических и случайных.

Корреляционно-регрессионный анализ

Более сложный метод, суть которого заключается в построении регрессионной модели, в которой в качестве факторных признаков могут быть выбраны такие переменные, как уровень доходов потребителей, цены на продукты конкурентов, расходы на рекламу и др.

Качественные методы прогнозирования используются в, основном, при запуске новой продукции, либо в случае изменения рыночной среды:

Метод Делфи – основанный на оценке отдельных экспертов и среднестатистической оценке всей группы экспертов.

Метод оценки намерений – заключается в опросе респондентов, представляющих целевую аудиторию. Ответы при этом ранжируются от "определенно нет" до "определенно да", затем происходит суммирование и выведение среднего показателя.

Метод перекрестного влияния – на первом этапе использует экспертные оценки, на втором – выстраивается матрица перекрестных событий, определяющей взаимное влияние и на третьем – определяется наиболее вероятные сценарии.

Необходимость использования методов, либо их комбинаций определяется необходимой точностью прогнозирования и экономической целесообразностью.

Литература

[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.

Бурак Я.Й., **Чапля Є.Я.**, **Чернуха О.Ю.**
Центр математичного моделювання ІППММ ім.Я.С.Підстригача НАН України
Університет Казиміра Великого в Бидгощі (Польща)

Про один підхід до математичного моделювання дифузійних процесів у випадково неоднорідних тілах

Дифузійні процеси суттєво впливають на функціональні властивості композитних матеріалів, надійність та довговічність різного типу конструкційних елементів, екологію довкілля, тощо. Складна неоднорідна структура тіл, в яких мігрують домішкові речовини, вимагає розробки нових підходів до моделювання процесів переносу в багатофазних тілах випадково неоднорідної структури.

Дифузія домішкової речовини в тілі, яке складається з $N+1$ випадково розташованих фаз, виходячи із законів Фіка [1], описується рівнянням, коефіцієнти якого є функціями координат із заданою функцією розподілу:

$$L(\vec{r},t)c(\vec{r},t) \equiv \rho(\vec{r})\frac{\partial c(\vec{r},t)}{\partial t} - \vec{\nabla}[D(\vec{r})\vec{\nabla}c(\vec{r},t)] = 0, \qquad (1)$$

де $c(\vec{r},t)$ випадкове поле концентрації домішки, $\rho(\vec{r})$ і $D(\vec{r})$ – випадкові густина тіла та кінетичний коефіцієнт дифузії, $\vec{\nabla}$ – оператор Гамільтона. Задано детерміновані крайові умови І-го роду на поле концентрації.

Крайовій задачі (1) ставимо у відповідність еквівалентне інтегродиференційне рівняння, розв'язок якого шукаємо методом послідовних наближень у вигляді ряду Неймана та усереднюємо його за ансамблем конфігурацій фаз із заданою функцією розподілу.

Для дослідження усереднених дифузійних полів домішкових частинок використовуємо техніку діаграм Фейнмана [2]. Подання розв'язку задачі у вигляді сукупності діаграм дозволяє перетворювати ряд Неймана, використовуючи топологічні ознаки діаграм, які складають розв'язок. Застосування діаграмної техніки дає можливість виразити суму ряду Неймана через суму деякої нескінченної підпослідовності цього ряду.

Для усередненого поля концентрації отримано рівняння Дайсона:

$$\langle c(\vec{r},t)\rangle = c_0(\vec{r},t) + \int\limits_0^t \int\limits_{(V)} \int\limits_0^{t'} \int\limits_{(V)} G(\vec{r},\vec{r}_1,t,t_1) \sum(\vec{r}_1,\vec{r}_2,t_1,t_2) \langle c(\vec{r}_2,t_2)\rangle \, d\vec{r}_2 dt_2 d\vec{r}_1 dt_1, \qquad (2)$$

де $c_0(\vec{r},t)$ – розв'язок однорідної крайової задачі, $G(\vec{r},\vec{r}_1,t,t_1)$ – функція Гріна, $\sum(\vec{r}_1,\vec{r}_2,t_1,t_2)$ – ядро масового оператора [2].

Дією оператора рівняння (1) з усередненими коефіцієнтами на рівняння (2) отримаємо нелокальне рівняння для усередненого поля концентрації.

Бібліографія

[1] Crank J. The mathematics of diffusion. – Oxford: Claredon Press, 1956. – 575 p.
[2] Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. – Ч. II. Случайные поля. – М.: Наука, 1978. – 436 с.

Бусыгин Б.С., **Коротенко Г.М.**, **Коротенко Л.М.**
Национальный горный университет, Днепропетровск, Украина

Онтологические особенности организации моделей в геоинформационных системных исследованиях

Онтология представляет собой структурную спецификацию некоторой предметной области, ее формализованное представление, которое включает словарь (или имена) указателей на термины предметной области (т.н. онтологии) и логические связи, которые описывают, как термины соотносятся друг с другом. Последние несколько лет онтологии находят широкое применение в геоинформационных исследованиях [1]. Это связано в первую очередь с тем, что огромное количество данных о Земле сосредоточено в многочисленных хранилищах данных в самом разнообразном виде. В геоинформационных задачах онтологии рассматриваются в качестве теории, использующей специфические словари для описания сущностей, классов, свойств и функций, относящихся к определенному взгляду на мир как на системное образование [2].

Вместе с тем, активно развивается онтологическое моделирование разнообразных данных и знаний в структуре контента и технологий платформы Веб-2 [3]. Указанные компоненты, в совокупности с геоинформационными, объектными и математическими моделями, позволяют на основе системно организованных, взаимосвязанных и функционально взаимодействующих эвристических процедур, методологических средств, математического аппарата, программного обеспечения и вычислительных возможностей компьютерных систем и сетей обеспечить в условиях концептуальной неопределённости получение и накопление информации об исследуемом предмете для последующего формирования знаний о нём как едином, целостном объекте с позиции поставленных целей исследования и принятия рационального решения в условиях разнородных многофакторных рисков [4].

Представляя собой мощное средство описания разнообразных данных, формализованные определенным образом онтологии одновременно являются и средством создания универсального интерфейса в среде существующих данных и знаний об их организации, обработке и исследовании. Таким образом, онтологии служат базисом для создания структур данных, обрабатываемых компьютерами более гибко, путем использования разнообразных инструментов хранения и средств коммуникации, выбираемых для задач из разных предметных областей. Применение онтологий эффективно при построении иерархий моделей геосистем, включающих экосистемы и техногенные объекты для дальнейшего исследования и системного анализа средствами онтологически управляемых геоинформационных систем [5]. В докладе рассматривается архитектура соответствующих геоинформационных моделей и обобщенный профиль геоинформационной системы, разработанные с использованием их онтологических особенностей.

Литература

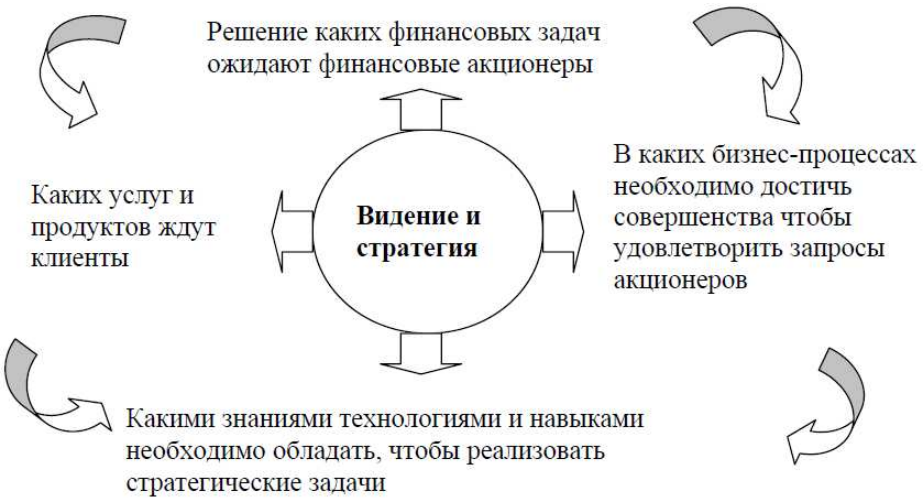
[1] Fonseca F., Egenhofer M., Agouris P., C?mara C. Using Ontologies for Integrated Geographic Information Systems // Transactions in GIS. – 2002. – № 6(3). – 29 p.
[2] Timpf Sabine. The need for task ontologies in interoperable GIS // International Journal of Geographical Information Science. – 2003. – № 15 (7). – 7 p.
[3] D. Fensel, I. Horrocks, F. van Harmelen, D. L. McGuinness, and P. F. Patel-Schneider OIL: An Ontology Infrastructure for the Semantic Web // IEEE Intelligent Systems. – 2001. Vol 16(2). – P. 38 – 45.
[4] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – Киев: Наук. думка, 2005. – 745 с.
[5] Бусыгин Б.С., Коротенко Г.М. Иерархия и взаимодействие моделей в геоинформационных системах // Науковий вісник НГУ. – 2006. – № 3. – С.3–12.

Вдовиченко А.
НТУУ «КПИ» ННК «ІПСА»

Оценка внутренней стоимости банка на основании анализа его прошлой деятельности и прогнозирования будущей

На сегодняшний день одним из ключевых показателей ценности компании, как для акционеров, так и для инвесторов и прочих заинтересованных лиц является ее стоимость. Будучи понятием более широким чем прирост прибыли или активов, стоимость позволяет охватить не только материальные показатели деятельности банка. К примеру, компания, которая во что бы то ни стало старается наращивать прибыль, пренебрегая ради этого условиями улучшения труда, непременно столкнется с трудностями в привлечении и сохранении высококвалифицированных кадров. Компания такого типа в конце концов окажется низкоприбыльной. За рубежом оценка стоимости банков уже давно практикуется, в то время как для Украины понятие это относительно новое. В следствии чего основные трудности возникающие при выполнении данной работы, связаны с адаптацией заграничных методик к реалиям украинской экономики.

Оценка внутренней стоимости банка производится в работе двумя способами для получения наиболее точного результата: методом дисконтирования денежных потоков и сравнительным анализом (оценка по сделкам). На мой взгляд, наиболее кропотливым процессом является анализ деятельности банка, выявление его конкурентних преимуществ и факторов риска. В этих целях я провела в своей работе SWOT-анализ, основанный на системе сбалансированных показателей BSC. По мнению специалистов Гарвардской школы бизнеса, эта система стала одним из самых популярных управленческих инструментов XX века. Система Нортона и Каплана позволяет увидеть банковский бизнес в четырех проекциях.



Преимуществом данной работы для управляющего банком является то, что благодаря сценарному анализу а также таблице градации темпов роста и средневзвешенных затрат на капитал конечный результат работы не трудно изменить.

Вишневецький В.І., **Гришук Г.П.**
Національний транспортний університет, м. Київ

Логістична регресія для аналізу дихотомічних відкритих систем

При дослідженні відкритих систем, до яких належать будь-які відкриті системи не залежно від природи і складності в тому числі відкриті транспортні системи та їх корпоративні об'єднання, часто виникають задачі прогнозування, передбачення станів відкритих систем. Задачі прогнозування настільки важливі, що для їх вирішення в статистиці розроблено багато спеціальних методів. Поширеними є методи лінійної регресії, але серед них немає методу, що дозволяв би досліджувати залежну змінну, якщо вона є дихотомічною, тобто приймає тільки два значення. Лінійна регресія в цьому випадку непридатна, так як передбачає безперервні регресори. В той час як дихотомічний критерій представляє значний інтерес як при проведенні наукових досліджень, так і в практичному плані.

Вирішення задачі прогнозування станів дихотомічної системи (процесу) можна використати маловідомий у нас метод логістичної регресії, переваги якого є наступне. Він дає можливість обчислити вірогідність того, що подія наступить для конкретної випробувальної відкритої системи. Можна використовувати як регресори змінні різних типів, зокрема, категоріальні. А так як логістична модель є нелінійною, в неї можна включати взаємодії предикторів, наприклад, взаємодії конкурентних параметрів.

Це завдання виникає, як правило, якщо модельований показник зміряний в порядковій шкалі, яка принципово не може бути перетворена в безперервну числову послідовність. Хай, наприклад, розглядається діагностична оцінка кредитного ризику: підприємство виплатить кредит своєчасно (1) або не виплатить своєчасно (0). Тоді побудована звичайна лінійна регресія передбачатиме абсурдні значення – дроби, негативні і більше одиниці. Можливо, це якось і інтерпретується з іншої точки зору, але в практиці прийняття управлінських рішень таке буде навряд чи можливе.

В роботі представлена розробка метода лінійної регресії, що дозволяє досліджувати залежну змінну, якщо вона є дихотомічною, тобто приймає тільки два значення.

Бібліографія

[1] Левковець П.Р., Вишневецький В.І. Методика дослідження логістичних математичних моделей систем розвитку організаційного типу. Збірник наукових праць.Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту і експлуатації автомобілів. №15.-к.,2002-с.136–141.

Волошин І.В.
ВАТ "Кредитпромбанк"

Поєднання бюджетного підходу та підходу ризик-менеджменту до аналізу руху грошових коштів банку

Процеси бюджетування та ризик-менеджмент банку оперують з грошовими потоками. При цьому послуговуються різними методами аналізу. У результаті постає задача методичного поєднання цих важливих підходів та чіткого відокремлення функцій бюджетування та ризик-менеджменту. Для вирішення цієї проблеми запропоновано скористатися:

1) системою незалежних змінних "час t – початкові строки погашення h";
2) розривами ліквідності, розділеними на розриви потоків основних сум та процентів:

$$pgap(t,h) = DtA(t,h) - CtL(t,h),$$
$$igap(t,h) = DtA(t,h) \cdot IR_{DtA}(t,h) - CtL(t,h) \cdot IR_{CtL}(t,h),$$

де $DtA(t,h)$, $IRA_{DtA}(t,h)$ – дебетовий оборот активів та їх процентна ставка; $CtL(t,h)$, $IRA_{CtL}(t,h)$ – кредитовий оборот зобов'язань та їх процентна ставка;

3) швидкістю нарахування процентів $RAI(t) = \frac{dNII(t)}{dt}$, де $NII(t)$ – чистий процентний дохід банку;
4) грошовими коштами $C(t)$, швидкістю нарахування процентів $RAI(t)$, розривами ліквідності, які представлені у вигляді суми осереднених та випадкових компонент.

Застосувавши вищенаведені пропозиції та правила осереднення Рейнольдса отримано модель динаміки осереднених (рівняння 1 і 2) та випадкових (рівняння 3 і 4) компонент грошових коштів та швидкості нарахування процентів банку відповідно:

$$\frac{d\bar{C}(t)}{dt} = \overline{RAI}(t) - \int_0^\infty (\overline{pgap}(t,h) - \overline{pgap}(t-h,h)) \cdot dh, \tag{1}$$

$$\frac{d\overline{RAI}(t)}{dt} = \int_0^\infty (\overline{igap}(t,h) - \overline{igap}(t-h,h)) \cdot dh, \tag{2}$$

$$\frac{dC'(t)}{dt} = RAI'(t) - \int_0^\infty (pgap'(t,h) - pgap'(t-h,h)) \cdot dh, \tag{3}$$

$$\frac{dRAI'(t)}{dt} = \int_0^\infty (igap'(t,h) - igap'(t-h,h)) \cdot dh. \tag{4}$$

Отримані рівняння (1–4) дають змогу математично чітко виокремити предметну область процесів бюджетування та ризик-менеджмент банку. А саме, процес бюджетування фокусується на осереднених компонентах, а ризик-менеджмент – на випадкових. Це, в свою чергу дає підстави для обґрунтованого розділення функцій бюджетних підрозділів та підрозділів ризик-менеджменту банку.

Воробьев Ю.С., **Чернобрывко М.В.**, **Ярыжко А.В.**, **Степанченко Д.И.**
Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, Харьков

Расчетно-экспериментальный метод анализа локального удара по цилиндрической оболочке

Экспериментально-теоретические исследования поведения конструкционных элементов при локальном ударном нагружении являются одним из основных средств определения прочностных свойств готовых конструкций, моделирования новых и оценка сохранения целостности конструкционных элементов при аварийных режимах эксплуатации. Последствия этих воздействий представляют собой повреждения различного типа (концентраторы напряжений, трещины, разрушения различной степени).

Объектом экспериментальных исследований является цилиндрическая оболочка ($R = 0,125$ м, $L = 0,6$ м, $h = 9,5 \times 10^{-3}$ м), которая может служить моделью ряда элементов конструкции, подверженных ударным нагружениям. В качестве нагрузки используется энергия свободно падающего тела. Импульс удара варьируется в пределах от 1,1 Н·с до 8,5 Н·с.

В ходе эксперимента использовался стенд и контрольно-измерительная аппаратура, основанная на принципе тензометрирования, в которую входила широкополосная восьмиканальная тензометрическая станция ШТС-8 и аналого-цифровой преобразователь с тактом дискретизации от $8^{*}10^{-7}$ с до $8^{*}10^{-2}$ с.

Специально созданная программа обработки экспериментальных данных позволила автоматизировать представление и сохранение полученных результатов, с использованием функций шумоподавления, сократить время их обработки, а также упростить визуализацию результатов экспериментов.

В результате экспериментальных исследований получены диаграммы продольных и радиальных деформаций $\varepsilon_z(t)$ и $\varepsilon_r(t)$ при определенном импульсе удара, на различном удалении от места нагружения.

Обработка результатов исследований позволила определить интенсивность деформаций $\varepsilon_i(t)$. Получены графики и построена эмпирическая закономерность максимальных значений интенсивности деформаций от импульса mV.

Разработан численный метод расчета изменения скорости деформации в процессе эксперимента. Таким образом, дальнейшие теоретические исследования протекающего процесса деформирования проводятся с учетом динамических свойств материалов.

Литература

[1] Трощенко В.Т., Лебедев А.А., Стрижало В.А., Степанов Г.В., Кривенюк В.В. Механика поведения материалов при различных видах нагружения. – Киев, 2000. – 566 с.

[2] Воробьев Ю.С., Колодяжный А.В., Севрюков В.И., Янютин Е.Г. Скоростное деформирование элементов конструкций. – Киев: Наук. думка, 1989. – 192 с.

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

Про збіжність модифікованого алгоритму прискореного імовірнісного моделювання (G-алгоритму)

Одним з найбільш перспективних напрямків у створенні методів дискретної оптимізації є використання тих чи інших імовірнісних механізмів. В роботі розглядається модифікація прискореного алгоритму імовірнісного моделювання (G-алгоритму [1]), який відноситься до класу методів стохастичного локального пошуку. Для запропонованого алгоритму отримана оцінка швидкості збіжності, що не залежить від початкового наближення.

Нехай маємо простір пошуку Ω, що складається зі скінченої кількості точок $x_i,\ i = 1...v$, а $f(x)$ цільова функція, що визначена на просторі пошуку Ω. Необхідно знайти такий елемент x^* з простору Ω, для якого виконується наступне: $\forall x \in \Omega f(x^*) \leqslant f(x)$. Нехай на просторі Ω введена деяка метрика d (наприклад, траспозиційна) та система околів, тобто для будь-якого $x_i \in \Omega$ визначена множина: $N(x_i) = \{x \in \Omega, d(x, x_i) \leqslant \rho\}$. В подальшому для визначеності розглядаються околи $\rho = 1$.

Пропонується модифікація G-алгоритму, що полягає в зміни правила обчислення імовірності переходу від поточного варіанту розв'язку до розв'язку з його околу. Аналогічно запропонованому в [2] підходу, доведена збіжність модифікованого алгоритму. Нехай $\Delta = max_{x,y\in\Omega,y\in N(x)} \{f(x) - f(y)\}$, D – максимальна відстань між двома точками простору Ω, μ^* – максимальне значення параметру μ, g – параметр алгоритму.

Теорема 1. Модифікований G-алгоритм збігається за кількість кроків, яка не перевищує величини $2k \left[d\frac{g}{(1-\mu^*)(g-\Delta)}\right]^D$ з імовірністю не меншою ніж $(1 - 2^{-k})$ при будь-якому початковому стані, де k – натуральне число.

Наслідок 1. Модифікований G-алгоритм на просторі Ω перестановок розмірності n з радіусом околу 1 збігається за кількість кроків, яка $\leqslant 2k \left[\frac{n(n-1)}{2}\left(\frac{g}{(1-\mu^*)(g-\Delta)}\right)\right]^{n-1}$ з імовірністю, що не перевищує $(1 - 2^{-k})$ при будь-якому початковому стані, де k – натуральне число.

Бібліографія

[1] Гуляницкий Л.Ф. Решение задач комбинаторной оптимизации алгоритмами ускоренного вероятностного моделирования // Компьютерная математика. – Киев: Институт кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, 2004. – №1. – С. 64-72.

[2] Sanguthevar Rajasekaran On Simulated Annealing and Nested Annealing // Journal of Global Optimization – January 2000 – Volume 16, Issue 1, Pages: 43–56

Голышев Л.К.
НТУУ "КПИ"

Представление, формализация и интерпретация интерактивных алгоритмов управления в информационно-аналитических системах сложных объектов

В докладе рассматривается указанная в названии проблема применительно к сложным системам СС) с управлением организационно-экономико-политического типа (системы СЭС-типа), в которых задана ***организация*** и **механизм организации – системы организации управления**, обеспечивающий целостность и синергетику СС.

СС СЭС-типа рассматриваются как системами с большим количеством контуров управления, а исходная концепция управления связывается с наличием у органа управления (Ur) системы целей (СЦ) и порождаемой СЦ системой функций управления (ФУ) Функционирование Ur связывается с реализацией процессов управления (ПУ) в аппарате Ur, так что для всякой $ФУ_i \in \{СФУ\}$ организуется процесс управления $ПУ_i \in \{ПУ\}$ в соответствии с алгоритмом управления $Ал_ПУ_i$.

Концептуальная модель системы организации управления включает такие основные макроструктурные компоненты управляющей системы:

- целевая установка – функции управления (ФУ);
- механизм управления (МУ);
- технология управления (ФРМ);
- система информационно-аналитической поддержки управления (ИАСУ);
- система кадрового обеспечения (СКО).

Для указанных структурных компонент может быть сформулирована задача анализа, синтеза, проектирования (разработки), создания, обеспечения функционирования и развития.

Рассматривается функциональный подход к алгоритмизации ПУ и построению механизма управления (МУ).

Рассмотрены существующие определения понятия "алгоритм" и дано его уточнение для случая алгоритмического описания ПУ в сложных системах рассматриваемого типа. Под алгоритмом предлагается понимать частично-детерминированную процедуру получения управленческого решения (УпРеш), которую можно применить к любому элементу некоторого класса символических ситуаций ***входа*** и которая для каждой такой входной ситуации дает соответствующий символический ***выход*** в форме УпРеш. При этом полагается, что в состав алгоритма могут включаться не полностью и не всюду определенные подпроцедуры, представимые в виде численных алгоритмов. Задачей алгоритмизации является получение именно такого алгоритма (регламента) для каждого конкретного ПУ.

ПУ в реальной сложной системе организуется группами (командами) с помощью специфических регламентов, которые по своей сути являются достаточно формализованными **сценариями** соответствующего **ПУ**, а процесс выполнения функций каждого элемента системы (субъекта) можно рассматривать как ролевую игру.

Важнейшим принципом организации управления полагается **принцип технологизации ПУ**, который лежит в основе алгоритмизации ПУ. Выделяется системы аппаратных функций управления (ФУА) и деловых организационных функции (ДФО), которые позволяют построить процедурный базис языка алгоритмического описания ПУ.

При формальном представлении интерактивного алгоритма функционирование каждого субъекта может рассматриваться как последовательность выполняемых операций в реальном масштабе времени, которая может быть отображена в форме последовательного графа. Глобальный алгоритм представим в форме многопольной записи; для интерпретации фрагментов алгоритмов каждого поля предусматривается соответствующий локальный процессор.

Grishin I., Potapov G.
European University

The heuristic algorithm for dependent constraints definition

In the offered method on each iteration the main facet [1] is projected on a coordinate subspace and dependent constraints appear as intersections of the main hyperplanes. These dependent constraints must be excluded from the constraint system on each iteration.

For solving this problem the simple heuristic algorithm may be used. To explain this method we use the geometrical interpretation. Let $\tilde{X}$ be an iteration point of the polytope. Translate the coordinate axes to the new origin $\tilde{X}$. The hyperplanes of the constraint system cut on each coordinate axis a segment. Positive and negative intercepts of the minimal length define the boundary points of the feasible region, that is, define the active (non-dependent) constraints.

This procedure can be interpreted as follows. Standing at a interior point $\tilde{X}$ we move parallel to the coordinate axes in the positive and negative direction until the boundary points of the polytope occur. The we denote their constraints, holder as equalities as active. This we obtain a set of active constraints. We assume that $\tilde{X}$ is an interior point, but this hypothesis can be relaxed: if $\tilde{X}$ is in the hyperplane $\tilde{L}$ of the constraints coordinate half-axes must be excluded, that are in refusible (non-admissible) half-space for $\tilde{L}$.

The set of active constraints is found provided the number of test points $\tilde{X}$ is greater enough.

A new next interior point $\tilde{X}$ may be found using the property on the convex polytope: the convex linear hull of intercepts, that is, boundary points, will be the interior sub-region of the polytope.

Constraints, that are not determined as active, may be active or dependent and thus are excluded from main facet selection procedure.

The least computations, performed in offer method, provide the basis for the simple algorithm construction for solving this problem.

Bibliography

[1] Вирішення задачі лінійного програмування методом послідовного визначення головних гіпергранеи / Потапов Г.Г., Грішин І.Ю. – 10с. – Деп. в ДНТБ України 3.01.07, № 7 – Ук 2007.

Данчук В.Д., Лемешко Ю.С.
Національний транспортний університет, м. Київ

Ефекти самоорганізації динамічних інформаційних систем в області фазового переходу другого роду

На шляху до вивчення структурно-динамічних властивостей нерівноважних відкритих систем різної природи значних результатів досягнуто в рамках синергетичного підходу, що вивчає загальні закономірності кооперативних ефектів, які супроводжуються утворенням якісно нових просторових, часових та функціональних структур внаслідок неспецифічного зовнішнього впливу, – ефектів самоорганізації зазначених систем [1,2]. Однак при дослідженні інформаційних систем (ІС) організаційного класу до цього часу в основному застосовувалися традиційні методи системного аналізу, що розглядають рівноважні системи в ізольованому стані [3]. Між тим ефекти самоорганізації відіграють, або можуть відігравати, визначальну роль при розв'язку проблем створення штучного інтелекту, побудови самонавчальних ЕОМ, автоматизації процесів розпізнавання образів, також зокрема під час якісної перебудови в умовах розвитку Болонського процесу європейської системи освіти як інформаційної системи знань [4,5].

В роботі на базі фізичних уявлень при застосуванні імовірнісного підходу, що використовує ентропію інформації в рамках моделі Шеннона-Хакена, запропоновано концепцію існування інформаційного поля об'єктів будь-якої природи. Тут, в загальному випадку, стани ІС, кожному з яких відповідає кількість інформації певного типу описуються відповідною n-вимірною потенціальною гіперповерхнею з певним розподілом екстремумів (максимумів і мінімумів).

З використанням синергетичного підходу на базі моделі Лоренца розроблено теорію ІС в області фазового переходу другого роду "неупорядкованість-порядок". Розглянуто деякі граничні випадки співвідношень між часами релаксації параметрів моделі. Проведено аналітичне та чисельне дослідження фазових портретів в деяких кінетичних режимах. Виявлено універсальність поведінки зазначених ІС в області фазового переходу. Застосування результатів досліджень обговорюється на прикладі моделі ІС освіти – віртуального університету. Даний підхід, на наш погляд, може знайти застосування при створенні, в умовах сучасного розвитку Болонського процесу, якісно нової системи вищої освіти, що включатиме і систему вищої освіти України, як інформаційну систему знань.

Бібліографія

[1] Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир. – 1980 – 404с.
[2] Олемской А.И, Коплык И.В. Теория пространственно-временной эволюции неравновесной термодинамической системы // Усп. физ. наук. – 1995. – Т.165. №10. – С.1105–1144.
[3] Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики - М: Иностранная л-ра. 1963. – 829с.
[4] Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический поход к сложным системам – М.: Мир. – 1991. – 240с.
[5] Данчук В.Д., Лемешко Ю. С., Рогоза Ю.І. Ефекти самоорганізації динамічних інформаційних систем в області фазового переходу другого роду // Вісник НТУ. – 2006. №11. – С.382–389

Жуков А.О.
НТУУ "КПИ"

Исследование условий идентифицируемости при использовании метода итеративной идентификации многомерных дискретных систем

В настоящее время в теории идентификации многомерных динамических систем наиболее актуальной является задача восстановления модели системы в условиях ограниченной нестохастической неопределенности исходных данных. В работе [1] показано, что для решения данного класса задач наиболее целесообразно применять метод итеративной идентификации, разработанный для систем в непрерывном времени чл.-кор. НАН Украины, д.т.н. Губаревым В.Ф., и предполагающий последовательное восстановление модели объекта по частям (субмоделям).

При использовании данного метода важным является вопрос о том, при каких условиях нарушается информативность входных сигналов и задача восстановления субмодели по неточным данным становится некорректно поставленной.

Для решения данной проблемы в случае многомерных стационарных систем в дискретном времени предлагается воспользоваться известной из общей теории дифференциальных уравнений аналитически точной временной дискретизацией исходной модели, заданной в форме пространства состояний в непрерывном времени при кусочно-постоянном управлении на интервалах дискретизации. Полученный таким образом, аналитически точный дискретный аналог непрерывной модели позволяет представить отклик исследуемого объекта в виде разложения по системе базисных функций, являющихся фундаментальными решениями разностных уравнений состояния.

Анализ полученных выражений коэффициентов разложения позволяет установить общие условия идентифицируемости в условиях ограниченной нестохастической неопределенности как для каждой моды в отдельности, так и для совокупности мод.

Таким образом, при проводимом модальном анализе выделяются две группы условий идентифицируемости:

1. Условия, связанные с априори заданными параметрами системы, на значение которых при поведении эксперимента в принципе невозможно повлиять. К таким параметрам относятся собственные числа и их кратность, а также элементы матриц управляемости и наблюдаемости.
2. Условия, определяющие выбор допустимого информативного входного возбуждающего воздействия, а также продолжительности возбуждения системы в ходе проведения идентификационного эксперимента. При этом учитывается ограничение на максимально допустимую величину управления. Данное ограничение обусловлено, главным образом, двумя факторами: либо имеющимися в распоряжении экспериментатора ограниченными ресурсными возможностями по управлению, либо потенциальной возможностью возникновения нелинейных эффектов в системе (в частности, возможного частичного или полного ее разрушения), что приведет к необходимости использования нелинейной модели. Было показано, что наибольшей информативностью обладает прямоугольный импульс максимально допустимой амплитуды и максимально возможной длительности.

Литература

[1] Губарев В.Ф. Метод итеративной идентификации многомерных систем по неточным данным. Часть 1. Теоретические основы // Проблемы управления и информатики – 2006. – С.16–31

Заводник В.В.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Исследование и анализ влияния фактора обводнения на активизацию оползневых процессов в Южнобережном Крыму

Искусственные (техногенные) оползни являются результатом инженерно-хозяйственной деятельности человека и появляются в процессе строительства или эксплуатации объектов с нарушением технических норм. Активизация оползневых процессов во многих местностях Украины и, особенно в Крыму обусловлена совместным действием как природных, так и техногенных факторов. Наиболее влиятельные и опасные из факторов – обводнение, результат подтопления. Проблема подтопления состоит в повышении уровня грунтовых вод, увеличении площади обводнения оползне опасных склонов которое непосредственно активизирует литодинамические процессы, и поэтому имеет важное экономическое и социальное значение для всей Украины. Эти процессы являются реальной угрозой стабилизации и развитию народного хозяйства на муниципальном, областном и общегосударственном уровнях.

В докладе проведено математическое моделирование напряженно-деформированного состояния (НДС) оползневых массивов для случая, который присущ Центральной Ливадийской оползневой системе (ЦЛОС). В результате бурения скважин и последующего анализа проб грунта были получены следующие экспериментальные данные о строении ЦЛОС, на основе которых были построены вертикальные сечения ЦЛОС. Построено вертикальное сечение ЦЛОС, которое проходит через Ливадийский дворец (ЛД). Из этого следует сложный характер оползневой системы ниже дворца. Она состоит из множества отдельных оползней, некоторые из которых перемещаются вниз по поверхности как ниже лежащих по склону оползней, так и ниже лежащих по вертикали в поперечном сечении. На основе экспериментальных данных было также установлено, что на отдельных участках ЦЛОС вертикальная толщина грунта, который смещается вниз по склону, может достигать 10-15 м.

Все это, с одной стороны, значительно усложняет задачу корректного математического моделирования НДС ЦЛОС, с другой – стимулирует крайнюю необходимость выполнения предварительных, оценочных расчетов ЦЛОС на основе имеющихся упрощенных моделей с целью выявления основных, качественных закономерностей её литодинамики, а также установления первоочередных факторов, угрожающих целостности ЛД и вышестоящих по склону санаториев. Для математического моделирования был выбран оползневой участок протяженностью по горизонтали 145 м ниже ЛД ввиду наибольшей опасности, которую представляют смещения грунта на этом участке для целостности строительных конструкций дворца. На этом участке также находится подземная канализационная галерея ЛД, которая была "перерезана" оползневыми подвижками грунта и из которой происходило обводнение нижележащего склона ЦЛОС несколько лет назад. Таким образом, при математическом моделировании НДС ЦЛОС были рассмотрены три случая:

- оползневой склон при отсутствии ЛД и грунтовых вод;
- оползневой склон с ЛД и отсутствием грунтовых вод;
- оползневой склон с ЛД и грунтовыми водами, одним из источников которых служат поступления из подземной канализационной галереи дворца.

Получены эпюры оползневых давлений и коэффициентов устойчивости; квазистатически описан процесс накопления напряженности в оползневом массиве при увеличении степени его обводнения (в языковой части) и разгрузке напряженности, приводящей к его движению. На основании проведенного исследования, моделирования и последующего анализа сделаны выводы по поводу состояния объектов и причин активизации оползневых процессов. Предложены решения по стабилизации оползневого склона ниже ЛД и строительных конструкций самого дворца

Загородній Ю.В.
Київський національний університет ім.Т.Шевченка

Про одну трьохрівневу модель систем, що розвиваються

В даній роботі представлена модель системи управління [1], яка відповідає наступним основним вимогам: складається з елементів, які зв'язані між собою єдиною ціллю (збереження гомеостазу [2], ріст ефективності функціонування, збільшення концентрації продукту); має ієрархічну будову з можливістю описувати емерджентні властивості росту і розвитку цілої системи в процесі її функціонування; бути "коректною" з точки зору предметної області, що має випливати з побудови моделі і порівняння результатів імітації з даними натурних спостережень.

Підсистема визначається як група елементів, об'єднаних однією сукупністю процесів (цілеспрямованих змін числових характеристик елементів за одиницю часу). **Розвиток** в системі визначається як цілеспрямована, направлена та закономірна зміна кількості підсистем $N_p \in N$, а також динаміка зміни їх основних числових характеристик (елементів множини $X = \bigcup_{i=1}^{N_p} X_i$).

Три **рівні** моделі системи, що розвивається, визначаються наступним чином: 1 – рівень цілісної системи, на якому визначається загальна ціль функціонування та метод декомпозиції до сукупності підсистем однорідних елементів; 2 – рівень підсистем, на якому визначаються групи елементів, які утворюють підсистеми та закономірності їх функціонування; 3 – рівень елементу, основними характеристиками якого є сукупність складових – структурних блоків ("речовин"), показник розвитку структури та процеси, за які "відповідає" елемент.

Цільовою поведінкою системи будемо називати неперервну зміну станів ($x \in X$) з часом, яка має початковий стан з множини $X^0 \subset X$ і протягом всього життєвого циклу $t \in [0, T]$ не виходить за межи заданої множини $x^t \in Z_X^{0t} \subset X$. Кожна підсистема $j = \overline{1, N_p}$ має свою множину цільових станів Z_X^{jt}.

В доповіді будуть наведені приклади реалізації трьохрівневої моделі для біологічних та економічних систем [3].

Бібліографія

[1] Р. Дорф, Р. Бишоп Современные системы управления. – М.: Лаборатория базовых знаний "ЮНИМЕДИАСТАЛ", 2002. – 832с.
[2] Л.Г. Мельник Фундаментальные основы развития. – Сумы: Университетская книга, 2003
[3] Загородній Ю.В. Моделі імітації росту та розвитку рослин у сприятливих і небезпечних умовах вірусних захворювань//Вісник "Кібернетика". – 2006. – №7. – С.10–15

Западинский А.В.
НТУУ "КПИ" ФИВТ

Алгоритм пошагового конструирования для решения задачи "многопроцессорное расписание"

Эффективность работы с параллельных ВС в большой мере зависит от качества решения задач планирования, оптимизации, управления и диспетчеризации задач, решаемых в параллельной среде. Для эффективного использования ресурсов параллельной вычислительной системы (ПВС) и уменьшения времени решения задачи в ПВС требуется решения задачи назначения частей распараллеленной задачи (заранее подготовленной для параллельного исполнения) в вычислительных узлы. Отличительной чертой задачи планирования является отсутствие алгоритмов, позволяющих получить оптимальные решения не используя полный перебор вариантов. Это обуславливается принадлежностью таких задач к классу NP-полных и, в основном, их решение носит комбинаторный характер, что усложняет разработку эффективных алгоритмов погружения задачи в распределенную систему. В данной работе рассматривается алгоритм статического планирования загрузки вычислительных ресурсов параллельной ВС. Он позволяет распределить множество работ между процессорами и провести анализ эффективности их загрузки в процессе выполнения. В качестве основных показателей оптимальности погружения выбраны ограничения по времени решения и по числу задействованных процессоров.

Суть данного метода заключается в последовательном, итеративном уменьшении критического пути от последней вершины критического пути до начальной. На каждом шаге ищется вершина, кластеризация которой поможет максимально для данного этапа уменьшить время планирования. Поиск наиболее подходящей вершины происходит среди множества вершин, инцидентных критической, а также инцидентных набору выше рассмотренных, то есть: пусть k – критическая вершина, тогда $S = \{\mathrm{pred}(x_k),\ \mathrm{pred}(\mathrm{pred}(x_k))\}$ – множество рассматриваемых вершин. Поскольку задания одного кластера выполняются на одном процессоре, то объединение множества заданий в кластеры позволяет уменьшить количество задействованных процессоров и ликвидировать пересылки. Когда уменьшить время планирования становится невозможным мы переходим к следующему этапу – уменьшении количества используемых процессоров, за счет перемещения кластеров между процессорами.

Данный метод осуществляет поэтапное сканирование графа вплоть до инцидентных вершин второго уровня, что значительно увеличивает эффективность статического планирования. И, не смотря на усложнение требуемых расчетов, дает возможность оптимизировать использование ресурсов вычислительной системой и минимизировать время решения задачи. Отличительной особенностью описанного алгоритма является его невозвратность, позволяя еще на этапе подготовки определить нужное число шагов для расчета распределения работ между процессорами. Минимизация не только по времени выполнения, а и по числу задействованных процессоров уменьшает аппаратные затраты, что, в конечном счете, приводит к удешевлению процесса решения. Эффективность работы данного алгоритма было подтверждена многочисленными испытаниями.

Литература

[1] Simonenko V.P., Model of Problem Distribution in Non-Homogeneous Distributed Computing Systems, Электронное Моделирование, том 20, №1, 1998

Захаров В.В.
Севастопольский национальный технический университет

Корреляционный анализ нелинейных дифференциальных систем в негауссовском приближении при асимметрии распределения

Корреляционной анализ нелинейных дифференциальных систем [1] предполагает построение дисперсионной дифференциальной модели (ДДМ) – суть незамкнутой системы принципиально точных детерминированных дифференциальных уравнений математического ожидания $\mathbf{m}_t = E\{\mathbf{x}_t\}$ и дисперсионной матрицы $\mathbf{D}_t = E\{\mathbf{x}_t^\circ \mathbf{x}_t^{\circ T}\}$ $n\times 1$ – вектора состояния $\mathbf{x}_t$ стохастической модели системы в форме Ито [1] $\mathbf{dx}_t = \mathbf{r}[\mathbf{x}_t, t]dt + \mathbf{C}_t\mathbf{d}\omega_t$, где $\mathbf{x}_t^\circ = \mathbf{x}_t - \mathbf{m}_t$, $\mathbf{r}[\mathbf{x}_t, t] = \mathbf{A}_t\mathbf{x}_t + \mathbf{B}_t\mathbf{f}[\mathbf{x}_t, t]$, а ω_t – векторный винеровский процесс [1]. Гауссовское [1] приближение распределения вектора $\mathbf{x}_t$ приводит к замыканию системы уравнений ДДМ, однако для нелинейных систем часто оказывается неприемлемым из-за асимметрии распределения. Известно [1], что степень асимметрии распределения случайного многомерного процесса характеризуют величины центральных моментов третьего порядка его компонентов. Уравнение $\mathbf{dM}_t^k = \{\mathbf{R}_t^k + [\mathbf{R}_t^k]^T + \sum_{i=1}^{n}\{\mathbf{e}_i[\mathbf{e}_k^T\ \mathbf{R}_t^i]\}\}dt$ k-го блока $\mathbf{M}_t^k = E\{\mathbf{x}_t^\circ \mathbf{x}_t^{\circ T} x_{k_t}^\circ\}, k = \overline{1,n}$ матрицы центральных моментов третьего порядка получается на основе матричного аналога формулы Ито [2] и представлений градиента произведений матричных функций [2], где $\mathbf{e}_v, v \in \{k, i\}$ – единичные векторы [1]. Ортогональное разложение плотности распределения [1], учитывающее моменты до третьего порядка включительно, приводит к замыканию системы уравнений ДДМ и матрицы $\mathbf{M}_t^k$. При этом $E\{\mathbf{f}[\mathbf{x}_t, t]\}$, $E\{\mathbf{f}[\mathbf{x}_t, t]\mathbf{x}_t^{\circ T}\}$, в уравнениях $\mathbf{m}_t, \mathbf{D}_t$ и ковариации $\mathbf{R}_t^v = E\{\mathbf{r}[\mathbf{x}_t, t]\mathbf{x}_t^{\circ T} x_{v_t}^\circ\}, v \in \{k, i\}$ выражаются через центральные моменты компонентов $\mathbf{x}_t$, коэффициенты статистической линеаризации [1] в гауссовском приближении нелинейной функции $\mathbf{f}[\mathbf{x}_t, t]$ и их частные производные по компонентам $\mathbf{m}_t$.

Для большинства приложений $\mathbf{f}[\mathbf{x}_t, t]$ – функция $\tilde{n} << n$ компонентов $\mathbf{x}_t$ с индексами $j \in \Im_{\tilde{n}}$. В этом случае замыкание уравнений ДДМ потребует лишь $\tilde{n}(\tilde{n}+1)/2$ дополнительных уравнений $\mathbf{dm}_t^{ji} = [(\mathbf{R}_t^j + [\mathbf{R}_t^j]^T)\mathbf{e}_i + [\mathbf{R}_t^i]^T\mathbf{e}_j]dt$, где $\mathbf{m}_t^{ji} = \mathbf{M}_t^j\mathbf{e}_i$, а $j, i \in \Im_{\tilde{n}}$ и $j \geqslant i$.

Численное интегрирование замкнутой системы уравнений ДДМ и $\mathbf{m}_t^{ji}$ реализуется на основе метода, предложенного в [3]. В результате вычисление каждой составляющей правых частей уравнений удаётся свести к n-кратному вычислению скалярных представлений соответствующих составляющих правой части линеаризованной стохастической модели.

Литература

[1] Пугачёв В.С. Стохастические дифференциальные системы / В.С. Пугачёв, И.Н. Синицын. – М.: Наука, 1985. – 560с.

[2] Захаров В.В. Матричный аналог формулы Ито и его приложение к корреляционному анализу / В.В. Захаров // Вест. СевНТУ. Сер. Информатика, электроника, связь: Сб. науч. тр.– Севастополь, 2007. (сдана в печать)

[3] Захаров В.В. О некоторых аспектах алгоритмизации численного интегрирования уравнений Дункана и Риккати / В.В. Захаров, Г.А. Агранович // Оптимизация производственных процессов: Сб. науч. тр.– Севастополь, 2007. – Вып. 9. – С. 125–133.

Кірік О.Є.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Оптимізаційні алгоритми для задач розподілу потоків з опуклими сепарабельними цільовими функціями

Мережеві оптимізаційні задачі з опуклими сепарабельними цільовими функціями зустрічаються при математичному моделюванні багатьох інженерних та економічних проблем. Достатньо згадати транспортні системи, гідравлічні та електричні мережі. Є два підходи до розв'язання задач на графах. Перший пов'язаний з розробкою спеціальних алгоритмів, другий – з використанням ідей математичного програмування з врахуванням специфічної структури задач. Останнім часом з'являється все більше робіт, де демонструється, що використання ідей нелінійного, зокрема послідовного квадратичного програмування (ПКП), приводить до дуже ефективних алгоритмів розрахунку потоків. Метод ПКП генерує послідовність квадратичних задач і, таким чином, для розв'язання нелінійної задачі потрібен швидкий алгоритм для квадратичних задач.

В роботі розроблено алгоритми для опуклих задач розподілу потоків, що базуються на заміні вихідної задачі послідовністю певним чином побудованих квадратичних задач. Здійснено редукцію допоміжних квадратичних задач до гладких задач безумовної оптимізації. У статті [1] звільнення від обмежень відбувається шляхом введення штрафної функції для простих обмежень, а обмеження-рівності виключаються виділенням базису, як в алгоритмах лінійного програмування. Ми пропонуємо при переході до двоїстої задачі залучати у функцію Лагранжа обмеження-рівності з подальшою її мінімізацією на множині простих обмежень [2]. Робота є продовженням досліджень розпочатих в [3], але запропоновано інші алгоритми для розв'язання допоміжних задач квадратичного програмування.

Обчислювальні експерименти, що свідчать про ефективність алгоритмів, проводилися на моделях гідравлічних мереж.

Бібліографія

[1] Sun J.,Yang,X., Chen X. Quadratic cost flow and the conjugate gradient method // Eur. J. Oper. Res. – 2005. – 164, No.1. – P.104–114 .

[2] Кірік О.Є. Розв'язання нелінійної задачі оптимального газорозподілу // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2000. – №5. – С. 30–34.

[3] Кірік О.Є. Застосування модифікованого методу лінеаризації для розв'язання нелінійних задач розподілу потоків. Системні дослідження та інформаційні технології. – 2004. – № 3. С.40–49.

Клименко В.М., **Остапенко В.В.**
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"
Фінін Г.С.
Міжнародний Соломонів Університет

Метод розв'язання систем лінійних нерівностей на графі шляхом заміни циклів відповідними "зірками"

У роботах [1,2] описано технологічні процеси, які моделюються за допомогою потоків у мережах з узагальненим законом Кирхгофа.

Згідно класичного закону Кирхгофа, різниця потоків, що входять і виходять з вершини, повинна дорівнюватись споживанню в цій вершині. Узагальнений закон допускає, що рівність може виконуватися з певною похибкою. У результаті отримуємо систему лінійних нерівностей, структура якої описується певним графом.

Приведені в [1,2] технологічні процеси вимагають, щоб дана система нерівностей розв'язувалась методом виключення невідомих. Слід зауважити, що на кожному кроці, при виключенні одного невідомого, число нерівностей в новій системі може істотно зростати [1,3]. Крім того, якщо початкова система має структуру графа, то нова система такої структури може не мати.

У [1,4] було показано, що при виключенні потоків, які проходять по кінцевому або проміжному ребру число нерівностей зменшується, і при цьому нова система має структуру графа, у якого стягується відповідне ребро. Якщо граф має один цикл, то послідовно виключаючи потоки, які проходять по кінцевим ребрам, одержуємо систему зі структурою циклу. У циклі кожне ребро є проміжним. Послідовно виключаючи потоки, що проходять по таким ребрам, повністю розв'яжемо систему нерівностей.

Якщо граф має більше одного циклу, то застосувати описаний підхід не вдається. У роботі [5] пропонується метод заміни початкової системи нерівностей на еквівалентну. При цьому нова система має структуру графа, який одержують із початкового шляхом заміни будь-якого циклу зіркою. У загальному випадку обмеження на потоки, які сходяться у вершині зірки, описується за допомогою певної системи нерівностей. Згідно визначенню, в системі нерівностей зі структурою графа такі обмеження у вершині повинні задаватися тільки однією двосторонньою нерівністю.

Вивчення питань заміни циклу відповідною зіркою, а також зв'язку вихідної системи нерівностей і знову побудованої, дало змогу побудувати нові системи нерівностей, з яких випливає вихідна. Нові системи нерівностей мають структуру графа, у якому розглянутий цикл замінюється відповідною зіркою.

У роботі [5] введено поняття канонічного виду лінійних нерівностей на циклі і способи приведення до цього виду для потоків у мережах, що проходять по циклах. Розроблена теорія дозволяє істотно спростити процес рішення системи нерівностей зі структурою графа.

Бібліографія

[1] Остапенко В.В., Скопецький В.В., Фінін Г.С. Розподіл ресурсів у просторі та часі. – Київ: Наукова думка, 2003. – 323с.
[2] Остапенко В.В., Фінін Г.С. Моделювання руху води за узагальненим законом Кирхгофа // Проблеми керування й автоматики. – 1999. – №4.– с.86–90.
[3] Черніков С.Н. Лінійні нерівності. – М:Наука, 1968. – 488с.
[4] Остапенко В.В., Фінін Г.С. Метод виключення невідомих для систем лінійних нерівностей зі структурою графа // Кібернетика і системний аналіз. – 1999. – №5. – с.66–74.
[5] Клименко В.М., Остапенко В.В., Остапенко О.С. Метод розв'язання систем лінійних нерівностей на графі шляхом зміни його структури // Наукові вісті. – 2004. – №6. – с.135–142.

Коваленко С.В.
Национальный технический университет "ХПИ"

Планирование восстановлений сложной технической системы на примере энергоблока АЭС

Рассматривается математическая модель планирования оптимальных объемов ремонтов сложной технической системы (СТС) на примере энергоблока АЭС. Предполагается, что СТС допускает декомпозицию на независимые по отказам функционально обособленные подсистемы $S_i, i = 1, 2, ..., N$. Надежность подсистем характеризует показатель – вероятность безотказной работы (ВБР). С позиций безопасности и экономической эффективности СТС актуально решение задач планирования их ремонтов [1,2]. В работах [3,4] на примере энергоблока АЭС даны математическая модель и намечен метод решения задачи планирования объемов ремонтов любой одной подсистемы S. Требуется найти такой план ремонтов оборудования подсистемы S в момент времени t_0, чтобы ВБР $R_S(t)$ системы S наименее уклонялась от предельно-допустимого значения R_S^* за время до t. А затраты на ремонт системы не превосходили бы заданной величины. В такой формулировке задача является двухкритериальной. На основе установления связи между ВБР элементов и затратами на их ремонт задача трансформируется в однокритериальную оптимизационную задачу поиска минимума совокупных затрат на ремонт подсистемы: $\omega^* = \min\limits_{c_k}[R_S(R_1(c_1, t), R_2(c_2, t), ..., R_n(c_n, t)) - R_S^*],\ \omega^* \geqslant 0$, где $c_k, k = 1, 2, ..., n$ – затраты на ремонт элементов системы.

Поиск оптимального решения осуществляется релаксационным методом покоординатного спуска с выбором ведущего элемента. Направление спуска (выбор ведущего элемента) определяется максимальным значением частной производной целевой функции по затратам в конце интервала времени $[t_0, t]$.

Особенность подхода к решению задачи состоит в первоначальной формулировке задачи с непрерывными переменными, а затем в переходе к естественной постановке с дискретными переменными, какими являются затраты на ремонт элементов подсистемы. Единственность плана ремонтов подсистемы S в смысле (элемент – затраты на его ремонт) может не обеспечивается. С помощью предлагаемого подхода можно образовать некоторое множество рациональных планов ремонтов. Выбор окончательного плана ремонтов для использования на практике должен осуществлять специалист, руководствуясь дополнительными требованиями к свойствам подсистемы и целями ее функционирования в составе СТС.

Литература

[1] Андрюшин А.В. Основы создания автоматизированной системы управления ремонтами // Теплоэнергетика. 2001. №10. с. 53–56.

[2] Андрюшин А.В., Шныров Е.Ю. Применение идеологии управления проектами для создания системы организации ремонтов энергетического оборудования // Теплоэнергетика. 2004. №10. с. 17–21.

[3] Куценко А.С., Коваленко С.В. Планирование ремонтов оборудования энергоблоков АЭС по критерию надежности // Вестник НТУ "ХПИ". Сборник научных трудов. Тематический выпуск "Системный анализ, управление и информационные технологии". Харьков: НТУ "ХПИ". – 2006. №19. с.176–181.

[4] Коваленко С.В. Вероятностный подход к планированию ремонтов технических систем на примере систем энергоблока АЭС // Вестник НТУ "ХПИ". Сборник научных трудов. Тематический выпуск "Системный анализ, управление и информационные технологии". Харьков: НТУ "ХПИ". – 2006. №39. с.70–75.

Кондратова Л.П.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Способ повышения эффективности решения задачи распознавания ситуаций риска

Задача распознавания ситуаций риска, методы решения которой основаны на использовании обучающей информации [1, 2], формализована в работе [3] как составляющая циклической определенной последовательности взаимосвязанного комплекса задач системного анализа рисков. Каждый цикл соответствует этапу диагностирования сложной системы. В цикле решения данного комплекса задач определяется последовательность $S_1 \subset S_2 \subset ... \subset S_k$ вложенных множеств ситуаций с наборами максимальных и минимальных значений степени и уровня риска, которые получены на множестве таксонов признаков ситуаций. В данной работе исследуется устойчивость множества ситуаций риска, которое является результатом решения задачи распознавания, к изменению значений признаков. Каждое множество $S_i|i = \overline{1,k}$ указанной последовательности формируется путем добавления на каждом этапе диагностирования сложной системы некоторой новой ситуации, которая выявлена из множества признаков ситуации, характеризующейся максимальными значениями степени и уровня риска. Ситуации риска представляются совокупностями признаков, влияющих на показатели функционирования сложной системы.

Математическая модель задачи распознавания ситуаций риска представляется для каждого момента диагностирования сложной системы нелинейной целевой функцией, использующей меру близости признаков к верхним граничным значениям интервалов, характеризующих таксоны, и ограничениями, которые определяют принадлежность ситуаций заданному множеству таксонов. Исследованием математической модели на основе необходимых и достаточных условий оптимальности задачи нелинейного программирования установлена связь числа интервалов изменения значений для степени и уровня риска, что характеризует порог чувствительности множества ситуаций. Учет ограничения на порог чувствительности при решении задачи позволяет сократить время формирования решения задачи.

Целесообразность введения в исходную математическую модель ограничений на пороги чувствительности множеств ситуаций последовательности $S_1 \subset S_2 \subset ... \subset S_k$ показана на примере диагностирования компьютерной информационной сети, функционирующей в телекоммуникационной среде Intranet – Internet.

Литература

[1] Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики. – 1999. – 270 с.
[2] Вапник В.Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва "Наука". – 1979. – 448 с.
[3] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.: Наукова думка, 2005. – 743 с.

Коновалюк М.М.
НТУУ "КПІ" ММСА

Метод Paternoster-ефекту для передбачення взаємного впливу на результат двох показників при зміні критеріїв вибору

Німецькі вчені E.Fay і E.Klieme (1987),а також E.Klieme і Stumpf (1990) розробили математичну модель для передбачення взаємного впливу двох показників на результат, який проявляється при зміні критеріїв вибору. Ця модель має назву *Paternoster-ефект*. Вона широко використовується в країнах Заходу для аналізу результатів в клінічній практиці, на підприємствах і особливо в освіті. В Україні ця модель маловідома.

Суть моделі полягає в наступному: з групи людей N вибирають певну кількість S (заздалегідь встановлену вибірковою нормою). Розглядають два критерії вибору A і B; наприклад, A – результат тестування на вступних екзаменах до вузу, B – середній оцінка випускних іспитів.

Нехай N – число абітурієнтів, S – кількість місць на факультеті. Для визначення взаємовпливу для кожного критерію вибору розглянемо лише дві класифікації: зараховані та не зараховані.

		Критерій A		
		зараховані	незараховані	всього
Критерій B	зараховані	k	$S-k$	S
	незараховані	$S-k$	$N-2S+k$	N-S
	всього	S	$N-S$	N

Величина $SR = S/N$ є часткою вибору зарахованих. При певному значенні SR(N і S – задані величини) усіх абітурієнтів за їх результатами розподілимо на 4 групи.

1. *"Незмінні" зараховані*. Вони будуть зараховані незалежно від критерію вибору. Їх кількість визначає величина k.
2. *"Змінні" абітурієнти*. Можуть бути зараховані, якщо враховується лише один критерій. Їх кількість становить $S-k$.
3. *"Змінні" абітурієнти*. Можуть бути зараховані, якщо враховується теж один, але інший критерій. Їх кількість теж становить $S-k$.
4. Останню пару становлять абітурієнти, які не можуть бути зараховані ні за одним критерієм. Кількість таких абітурієнтів визначає величина $N-2S+k$.

Кількість абітурієнтів у групах залежить від загальної кількості абітурієнтів N, кількості місць на факультет S, тобто від частки вибору $SR = S/N$. Чим більше число "незмінних" зарахованих k, тим менше число "змінних" абітурієнтів $S-k$, при цьому очевидна менша можливість "втратити" здібних абітурієнтів.

Відносна частка "змінних" абітурієнтів $S-k$ до загальної кількості абітурієнтів є коефіцієнтом *Paternoster-ефекту* і позначається як *PNE*:

$$PNE = \frac{S-k}{S} = 1 - \frac{k}{S}, S > 0.$$

Коефіцієнт *PNE* залежить від коефіцієнта кореляції r та частки вибору SR. Чим більший коефіцієнт кореляції, тим менший коефіцієнт *PNE*. Значення коефіцієнта PNE можна знайти з таблиці залежності коефіцієнта *PNE* від коефіцієнта кореляції двох ознак r.

В НТУУ "КПІ" проводиться моніторинг знань студентів. Розглянутий методичний інструментарій *Paternoster-ефект* може бути ефективно використаний для аналізу результатів незалежного тестування знань студентів.

Кордзадзе Т.З.
Государственный Университет А.Церетели, Кутаиси, Грузия

Моделирование рисков и вычисление вероятности разорения как рисковой характеристики страховой компании

Страхование автотранспортных средств является одной из самых развитых отраслей страхования. Целью проведения страховых расчетов есть определение величины нетто-ставки, которая гарантировала бы не разорение страховщика с заданной высокой степенью безопасности. Вероятность того, что сумма убытков (выплат) страховщика во всех договорах данного вида окажется меньшей, чем величина страхового фонда по рассмотренному виду страхования, может быть больше некоторого заданного значения γ.

Обозначим через X сумму выплат по всем договорам данного типа, а через u – величину страхового фонда.

$$P\{X < u\} \geqslant \gamma,$$

где γ – величина гарантий безопасности, выбираемая самим страховщиком.

Чтобы определить величину страхового фонда u, необходимо найти сумму выплат, которая не будет превышать заданную вероятность. Обозначим через Y_i выплату (убытки) страховщика по i-му договору. Если количество договоров равняется N, то можно записать: $X = \sum_{i=1}^{N} Y_i$. Функция распределения $F(x)$ случайной величины X такая, что

$$F(x) = P\{X < x\},$$

т.е. значение функции распределения в точке x равняется вероятности того, что случайная величина X будет меньше того числа x:

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

Таким образом, проблема определения размера фонда, который с вероятностью меньше чем $\gamma\%$ обеспечил бы финансовую стойкость страховщика, сводится к нахождению такой величины u , при которой:

$$P\{X < u\} \geqslant \gamma, \text{т.е. } F(u) \geqslant \gamma.$$

Эта теория успешно применена для расчета страхового платежа транспортных средств на авторынке, в том числе и для расчета страхового платежа для страхования легкового автотранспорта.

Корчинская З.А.
МНУЦ ИТС НАН и МОН Украины, Киев

Процессно-ориентированная модель управления малым торговым предприятием

По итогам прошлого года по Украине насчитывалось 272,7 тыс. малых предприятий (МП) и за год их стало больше на 7,5%. Выбор малого торгового предприятия (МТП) объектом исследования определяется тем, что в Украине 43% всех МП принадлежат к оптовой и розничной торговле. В условиях нарастающей конкуренции МТП стремятся к повышению темпов развития, эффективности бизнеса и к завоеванию больших долей рынка. Интуитивно эти задачи не решить, поэтому возрастает интерес к использованию информационных систем управления (ИСУ). Анализ ИСУ для МТП показал, что это системы, которые фиксируют факты свершенных событий, но не позволяют разработать стратегию дальнейших действий. Такие задачи решают ИСУ ERP-класса, но их применение на МТП проблематично из-за высокой стоимости и сложности в сопровождении. Поэтому необходимо разработать ИСУ для МТП, в которой основное внимание будет уделено средствам планирования деятельности, прогнозирования результатов и поддержки принятия решений [1, 2].

Для построения такой ИСУ рассмотрим МТП как систему, состоящую из множества бизнес-процессов, для управления, которыми используем процессный подход. Анализ МТП, как сложной системы, позволяет определить основные задачи с учетом технологических особенностей МТП как производителя торговой услуги – это организация процесса продвижения и продажи товаров; движение товаров внутри МТП, порождающее большой документооборот; взаиморасчеты с клиентами и поставщиками. Выделим основные бизнес процессы, которые добавляют ценность и обеспечивают получение дохода МТП – изучение рынка, формирование ассортимента, маркетинг, производство торговой услуги. Вспомогательные процессы увеличивают стоимость торговой услуги – кадры, бухгалтерия, хранение и транспорт, ресурсы [3].

С помощью графических методов структурного анализа, используя функциональное моделирование SADT (IDEF0), метод моделирования процессов IDEF3 и потоков данных DFD построена процессно-ориентированная модель управления МТП, которая представляет собой цепочку иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм.

Литература

[1] Корчинская З.А. Об одном подходе к созданию информационной технологии упраления малыми торговыми предприятиями. // Материалы 12-й междунар. конф. “Автоматика 2005” 30 мая – 3 июня 2005 года: Харьков, 2005, т.3, С.79.
[2] Корчинская З.А. Автоматизация управления товарным ассортиментом малого торгового предприятия // Материалы VII-й междунар. науч.-технич. конф. “Системный анализ и информационные технологии” 28 июня – 2 июля 2005 года.: Киев, 2005, С.133.
[3] Вендров А.М. Методы и средства моделирования бизнес-процессов (обзор) // Jet Info – Информационный бюллетень № 10(137), 2004, С.32.

Koshmanenko V., **Samoilenko I.**
Institute of Mathematics, Kyiv, Ukraine

The conflict interaction between two complex systems. Cyclic migration

We construct and study a discrete time model describing the conflict interaction between two complex systems with non-trivial internal structures [1] (c.f. with [5]). The external conflict interaction is based (see [2], [3], [4]) on the model of the alternative interaction between a pair of non-annihilating opponents. The internal conflict dynamics is similar to the one of a predator-prey model. We show that the typical trajectory of the complex system converges to an asymptotic attractive cycle. One can apply the obtained results in the theory of populations. We propose an interpretation of our model in terms of migration processes which is related to the finance mathematics.

Bibliography

[1] M. Bodnarchuk, V. Koshmanenko, I. Samoilenko, The dynamics of conflict interaction between systems with internal structure, Nonlinear oscillations, **9**(2006) 435–450.
[2] V. Koshmanenko, On the Conflict Theorem for a Pair of Stochastic Vectors, Ukrainian Math. J, **55**, 555–560, (2003).
[3] V. Koshmanenko, The Theorem of Conflict for Probability Measures, Math. Methods of Operations Research, **59**, 303–313, (2004).
[4] V. Koshmanenko, N.Kharchenko, Spectral properties of image measures after conflict interactions, Theory of Stochastic Processes, **10**(26), 73–81, (2004).
[5] K.I.Takahashi, K.MD.M.Salam, Mathematical model of conflict with non-annihilating multi-opponent, J. Interdisciplinary Math., **9**, 459–473, (2006).

Курилин Б.И.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Стратегия гарантированной безопасности сложных технических систем

В настоящее время одной из важнейших технологических проблем является обеспечение гарантированной безопасности сложных технических систем в реальных условиях эксплуатации. Среди основных причин сложившегося положения особое значение имеют проблемы сложности и нестационарности процессов старения и механизмов разрушения материалов и конструкций, которые обусловлены нестационарными, аномальными и пороговыми процессами и явлениями. Предлагается создание экспертной системы многокритериального прогнозирования динамики факторов, степеней и уровней рисков сложных технических систем на основе оперативного мониторинга основных технологических процессов и своевременного оценивания ресурсов допустимых рисков технической и технологической диагностики.

Целью основной задачи является формирование и построение иерархической, многоуровневой структуры технологической системы рационально согласованного и взаимно зависимого управления работоспособностью и безопасностью сложных технических систем на основе оперативного анализа состояния факторов рисков и системно согласованного оценивания динамики ресурсов допустимых рисков.

Достижение поставленной цели выполняется на основе системно согласованного решения следующих задач: своевременного выявления динамики степеней и уровней рисков; многокритериального своевременного оценивания и обоснованного прогнозирования динамики воздействия различных категорий многофакторных ресурсов допустимых рисков на работоспособность и безопасность СТС.

Выполнение задачи базируется на основе качественно нового подхода своевременного выявления нештатной ситуации и обеспечения оперативного предотвращение аварии или катастрофы. Динамические процессы базируются на четырех сценариях анализов: выявление технологических факторов без повреждений объекта (закончилось топливо, прекращена подача воды и т.д.); медленное изменение параметров (процессы старения элементов конструкции и т.д.); быстрое изменение параметров (нарушения процессов функционирования и т.д.); скачкообразное изменение свойств (внезапное разрушения и т.д.).

Макуха М.П.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Некоторые свойства процедур классификации факторов риска по степени сходства

Понятие «риск» используется практически во всех сферах человеческой деятельности. Наличие в системе целей и неопределенности их достижения является необходимым и достаточным условием присутствия в системе риска, таким образом, риск является важным понятием системного анализа. Проявление риска в системе (нанесение ущерба) рассматривается как результат воздействия *факторов риска* самой разнообразной природы.

Факторы риска характеризуются тремя основными показателями: *степенью риска* (вероятность наступления ситуации, в которой ущерб неизбежен), *уровнем риска* (величина ущерба) и *ресурсом допустимого риска* (время до наступления ситуации, в которой ущерб неизбежен).

В реальных условиях количество факторов риска может быть очень велико, а сами факторы риска могут сильно различаться как по степени риска, так и по уровню риска. Работать сразу со всеми факторами риска часто нецелесообразно или невозможно, поэтому требуется выделить из них наиболее важные (например, с высоким уровнем риска или с малым ресурсом допустимого риска). Таким образом, возникает задача классификации факторов риска по степени риска, уровню риска и ресурсу допустимого риска. При этом важным является сохранение внутренней общности факторов риска в каждом классе.

В большинстве случаев понятие класса не может быть абсолютно четко определено, поэтому адекватным подходом можно считать формирование *нечеткой* классификации.

Малик І.В., **Ясинський В.К.**
Чернівецький національний університет ім.Ю.Федьковича (Україна)
Царков Є.Ф.
Ризький технічний університет (Латвія)

Стійкість в l.i.m стохастичних систем Ito нейтрального типу

На імовірнісному просторі (Ω, F, P) з фільтрацією $\{F_t, t \geqslant 0\}$ випадковий процес $x(t) = x(t, \omega)$ задано стохастичним функціонало-диференціальним рівнянням нейтрального типу зі скінченною передісторією

$$d\{Dx_t\} = \{Lx_t\}dt + \{Gx_t\}dw(t), \tag{1}$$

з початковою умовою

$$x(t) = \varphi(t),\ -h \leqslant t \leqslant 0, \tag{2}$$

де D, L, G – різницеві оператори, $\{w(t), t \geqslant 0\}$ – $(F_t)_{t\geqslant 0}$ – узгоджений Вінерів процес, $\{\varphi(t),\ -h \leqslant t \leqslant 0\}$ є заданий F_0 – вимірний неперервний процес з $E\|\varphi\|^2 < \infty$ де $\|\varphi\| \equiv \max\limits_{-h\leqslant t\leqslant 0} |\varphi(t)|$. Доведено [1] існування та єдиність розв'язку (1), (2) і існування скінченого 2-го моменту для $t \geqslant 0$.

Для детермінованого функціонально диференціального рівняння

$$d\{Dy_t\} = \{Ly_t\}dt \tag{3}$$

всі корені характеристичного квазіполінома

$$V(z) := z\left(1 + \sum_{k=1}^{n} e^{-z\tau_k}\delta_k\right) - a - \sum_{l=1}^{m} e^{-z\lambda_l} b_l$$

лежать в лівій півплощині комплексної площини.

Теорема 1. Нехай $\sum\limits_{k=1}^{n} |\delta_k| < 1$ і розв'язок детермінованої задачі (3),(2) експоненціально стійкий, то необхідною і достатньою умовою експоненціальної стійкості в середньому квадратичному розв'язку (1), (2) є умова

$$\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty} |G(iz)|^2 \, |V(iz)|^{-2}\, dz < 1.$$

де $V(z)$ характеристичний квазіполіном і $G(z) := f + \sum\limits_{r=1}^{q} g_r e^{-z\theta_r}$.

Бібліографія

[1] Жакод Ж., Ширяев А. Н. Предельные теоремы для случайных процессов: В 2-х т. – М: Физматизд, 1994 – Т.1 – 544с.,
[2] J. Hale. Theory of Functional Differential Equations (Springer, 1978).

Недашківська Н.І.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Розробка модифікованого методу аналізі ієрархій з урахуванням багатофакторних ризиків

Дослідження методології аналізу складних систем [1] показали, що сучасні науково-технічні і соціально-економічні проблеми є міждисциплінарними і характеризуються концептуальною невизначеністю. Така невизначеність розуміється як єдина система невідомості, обумовлена багатоманітністю цілей, властивостей і особливостей об'єктів сучасних складних систем при наявності принципового порогового часового обмеження на формування і реалізацію рішення. Особливе значення і складність аналізу концептуальної невизначеності обумовлено неповнотою початкової інформації відносно властивостей і можливостей сучасної складної системи в реальних умовах апріорно непрогнозованих дій ситуацій ризиків.

Будемо вважати, що природа ризику в задачі прийняття рішень обумовлена дією наступних груп факторів [1]: 1) факторами ризику непрогнозованих ситуацій, спричиненого ситуаційною невизначеністю; 2) факторами форс-мажорного ризику; 3) факторами інформаційного ризику, обумовленого недостовірністю, неоднозначністю, неповнотою початкової інформації. У зв'язку з функціонуванням сучасних складних систем в умовах багатофакторних ризиків, при прийнятті рішень відносно таких систем часто єдино можливим для використання є метод експертних оцінок.

В роботі пропонується новий підхід до аналізу вказаних факторів ризику на основі експертних оцінок за допомогою метода аналізу ієрархій (MAI).

Так, для розв'язання задач оцінювання ризику непрогнозованих ситуацій і форс-мажорного ризику запропоновано нечіткий метод *BOCR* benefits, opportunities, costs, risks) MAI, який дозволяє інтегрувати оцінювання ризику в загальну структуру прийняття рішень за допомогою MAI поряд із оцінюванням факторів доходів, витрат і можливостей альтернативних варіантів рішень. Нечіткий *BOCR* є модифікацією методики *BOCR* MAI для точкових експертних оцінок [2-4], і дозволяє обробляти нечітку експертну інформацію та враховувати фактор часу в процесі прийняття рішення.

Оцінювання інформаційного ризику з використанням експертних оцінок пропонується проводити при аналізі чотирьох рівнів інформованості, а саме, при точкових, нечітких, інтервальних експертних оцінках і при заданому законі розподілу оцінок експертів на інтервалах оцінювання. Запропоновано розв'язання задачі оцінювання інформаційного ризику на базі модифікованого MAI, розроблено набір показників інформаційного ризику при вказаних рівнях інформованості.

Бібліографія

[1] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.:Наукова думка, 2005. – 743с.
[2] Saaty Thomas L. Theory of the Analytic Hierarchy Process, Part 2.1. // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. – №1. – с.48–72.
[3] Saaty Thomas L. Theory of the Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes- Examples, Part 2.2. // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. – №2. – с.7–34.
[4] Saaty Thomas L. The Analytic Network Process, Examples, Part 2.3. // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. – №4. – с.7–23.

Одрин В.М.
МНУЦ ИТиС НАН и МОН Украины, г. Киев

Основные аспекты проблемы управления научным и техническим творчеством

Исследованию возможности и социально-экономической необходимости управления творчеством – процессом постановки и решения проблемных (неалгоритмизируемых в строгом смысле термина "алгоритм") задач (ПрЗ-ч) посвящен цикл работ автора (см., например, [1]). Рассмотрим три основных аспекта исследования процесса научного и технического творчества и управления им.

1. **Кибернетический аспект** – это а) изучение и освещение принципиальной возможности управления процессом научного и технического творчества и формирование методологии сбора, осмысления и преобразования известной информации для получения принципиально новой – искомого ПрЗ-чи и б) разработка эвристического инструментария получения искомого – инструментария творчества (ИТв). Автором были заложены основы новой науки – технологии научного и технического творчества (ТНТТ), – которая обеспечивает создание такого ИТв, который реализует процесс решения ПрЗ-чи *целенаправленно, надежно* и *оперативно* с получением *множества* вариантов искомого [2] и выбором наиболее приемлемого для заказчика [3].
2. **Нейробиологический аспект** - изучение с помощью ИТв механизма функционирования головного мозга человека (ГМ) в процессе творчества, в том числе и на базе компьютерного моделирования. Такое изучение следует осуществлять на базе циклической системы "Моделирование процесса постановки и решения ПрЗ-ч Разработка ИТв, адекватного создаваемым моделям". Построение, функционирование и развитие такой циклической системы позволит 1) формулировать и развивать представления (гипотезы) о работе ГМ в процессе творчества 2) совершенствовать ИТв и 3) планировать нейрофизиологические эксперименты для углубления указанных гипотез. Подчеркну, что ИТв – единственный *абсолютно неинвазивный* инструментарий исследования ГМ в сложнейшем режиме его функционирования – процессе научного и технического творчества.
3. **Психологический аспект** – это освещение сущности управления процессом постановки и решения ПрЗ-ч как процесса *помощи* ученому и изобретателю *в получении искомых* решений проблем и ПрЗ-ч: предоставление им разнообразного ИТв, обеспечивающего максимально *эффективную реализацию их творческого потенциала.*

Литература

[1] Одрін В.М. Технологія наукової і технічної творчості: нова наука та високоінтелектуальна інформаційна технологія // Вісник НАНУ, 2005, №6, с. 43-64.
[2] Одрин В.М. Метод морфологического анализа технических систем. – М.: Изд. ВНИИПИ, 1989 – 314 с.
[3] Одрин В.М. Морфологический синтез систем – Киев, 1986, (Препр./АН УССР, ИК; 86–3) 37 с.; (Препр./АН УССР, ИК; 86–5) 40 с. Киев, 1992, (Препр./АН Украины, ИК; 92–1) 24 с.

Опарина Е.Л.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Восстановление функциональных зависимостей в мультипликативной форме по дискретной выборке

На начальном этапе формирования концепции и замысла сложных изделий новой техники в техническом задании приведена неполная, разнородная, исходная информация. Такая информация может включать эмпирические данные, экспертные оценки, априорную информацию об аналогах и прототипах, некоторые сведения о назначении и качественных показателях изделия, стандартные ограничения и данные, характеризующие условия производства и эксплуатации, другие сведения. При этом на основе такой информации необходимо сформировать целевые функции $\Phi_i(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5),\ i = \overline{1, m}$ создания нового изделия. В этих условиях выбор аналитических форм, обоснование их содержания существенно зависит от взаимного воздействия компонентов векторов x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 на свойства $\Phi_i(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$. При этом условии формирование структуры $\Phi_i(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ в классе аддитивных функций приведет к большим отклонениям полученных зависимостей от истинных многофакторных закономерностей, поскольку не будут учитываться взаимные воздействия компонентов векторов x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 на свойства $\Phi_i(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$.

Здесь предложен подход к восстановлению функциональных закономерностей, заданных статистической выборкой, в виде мультипликативных функций. При формировании структуры моделей учитывается влияния на свойства искомых функций $\Phi_i(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$, $i = \overline{1, m}$ не только группы компонентов каждого вектора x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, но и взаимные воздействия компонентов разных векторов x_1, x_2, x_3, x_4, x_5. Поэтому для выявления многофакторных закономерностей предлагается формировать иерархическую многоуровневую систему моделей в классе мультипликативных функций [1]. Важная особенность этой задачи состоит в необходимости выбора рационального компромисса между противоречивыми требованиями: максимизации уровня достоверности процедуры выявления искомой закономерности, что ведет к необходимости повышения сложности класса приближающих функций, и требованием минимизации сложности и трудоемкости процедуры формирования искомой функциональной зависимости, что обуславливает необходимость упрощения приближающих функций. Для разрешения этого противоречия выполняется поиск композиции приближающих функций в виде смещенных полиномов Чебышева, полиномов Чебышева первого и второго родов, полиномы Лежандра, Лагерра, Эрмитаж и их комбинаций.

Выполненные расчеты показывают, что предложенный подход восстановления функциональных закономерностей в классе мультипликативных функций позволяет оценивать и корректировать достоверность восстановления по дискретным данным независимо от свойств показателей области определения искомых функций.

Литература

[1] Панкратова Н.Д., Опарина Е.Л. Восстановление многофакторных закономерностей в условиях концептуальной неопределенности //Системні дослідження та інформаційні технології. №3. – 2004. – С. 103–114.

Панкратов В.А.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Подход к формированию системной обработки информации нестационарных экологических процессов

Предлагается подход к формированию методологического и математического аппарата системы информационного обеспечения мониторинга нестационарных экологических процессов. Построение математического аппарата оценивания динамики нестационарных процессов выполняется на основе идей динамико-статистических подходов, но с учетом специфических особенностей и свойств нестационарных процессов. Предлагаемый подход ориентирован на выявление фундаментальных пространственно-временных закономерностей природных процессов, которые характерны для атмосферных процессов в течение десятилетий [1,2]. Основной целью подхода является установление на основе многолетних статистических данных пространственно-временных корреляционных связей между различными атмосферными процессами, что отрывает потенциальную возможность учета временного разноса причин и результатов воздействия нестационарных процессов.

Подход базируется на системной методологии и позволяет разработать однотипные методы и программы для решения основных задач мониторинга нестационарных процессов. Основная идея предлагаемого подхода – на основе единой обобщенной постановки задачи системного анализа нестационарных процессов и единой базовой модели обеспечить системно согласованную взаимосвязь различных информационных процессов системного анализа, мониторинга и прогнозирования нестационарных процессов. При этом решается вопрос рационального выбора класса приближающих функций в виде полиномов Чебышева, что обусловлено необходимостью обеспечения рационального компромисса между противоречивыми требованиями максимизации уровня достоверности процедуры выявления искомой закономерности и минимизации сложности и трудоемкости процедуры формирования искомой функциональной зависимости. Для реализации в разрабатываемой информационной системе требуемых информационных технологий необходимо, чтобы математический аппарат обеспечивал формализацию и решение следующих задач системного анализа, мониторинга и прогнозирования нестационарных процессов:

- оценивания динамики медленно и быстро осциллирующих процессов;
- долгосрочного и краткосрочного прогнозирования динамики процессов.

Задача сводится к решению несовместной системы линейных уравнений, которая приводится к совместной и решается с помощью градиентных методов. Работоспособность метода проверяется на примере стандартных функций. Ценность предлагаемого подхода заключается в том, что он позволяет восстановить функцию по дискретно заданной выборке с требуемой практической точностью приближения и построить гарантированный прогноз на краткосрочный или долгосрочный временной период.

Литература

[1] Марчук Г.И. Вычислительные методы в математической физике, геофизике и оптимальном управлении: Докл. Сов. – фр. Симпоз., 7–11 июня 1976 г./под ред. Г.И. Марчука и Ж.И. Лионса. – Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-ние. 1978. – 235 с.

[2] Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. – М.: Статистика, 1979. – 254 с.

Пилипенко Д.Е.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Комплексная система технологического предвидения на основе модернизированного метода анализа перекрестного влияния

Работы по проведению проектов технологического анализа проводятся уже более тридцати лет, однако большинство используемых методов являются эмпирическими и требуют собрания большого числа экспертов в одном месте.

Одним из наиболее распространенных методов технологического предвидения является метод написания сценариев. Этот метод предполагает построение нескольких сценариев будущего изучаемого объекта (обычно – пессимистического, оптимистического и реалистического). Основной недостаток этого метода состоит в отсутствии оценки вероятностей осуществления сценариев или их ключевых событий.

Для подготовки информации при использовании метода написания сценариев предлагается использовать метод, основанный на анализе перекрестного влияния. В комплексную систему технологического предвидения также включены методы мозгового штурма, Дельфи и написания сценариев.

Общий алгоритм работы над проектом технологического предвидения будет выглядеть следующим образом:

1. С помощью метода мозгового штурма собираются все события, которые могут повлиять на исследуемый объект в заданный период времени.
2. С помощью метода Дельфи путем опроса экспертов собираются данные о вероятности и уровне влияния событий.
3. Выбираются ключевые события с максимальными уровнями оценок.
4. С помощью метода анализа перекрестного влияния строится матрица перекрестного влияния.
5. На базе матрицы строятся сценарии будущего (последовательности ключевых событий), которые удовлетворяют следующим критериям: наиболее вероятные (реалистичные), наиболее вероятные, включающие заданные события
6. На базе последовательностей ключевых событий пушиться полноценные сценарии.

Такой подход к построению сценариев имеет следующие достоинства:

- возможность оценки вероятности заданного сценария, события или группы событий;
- возможность оценки влияния принятых решений на вероятности;
- возможность ввода в модель новых событий с автоматическим пересчетом вероятностей.

Литература

[1] Gordon Th. J., "Cross-impact method", AC/UNU Millenium Project – 1994.
[2] Dalkey, Norman, "An Elementary Cross Impact Model," Technological Forecasting and Social Change, Vol.3, No.3, 341–351, 1972.
[3] Duval, Fontela, and A. Gabus,"Cross Impact: A Handbook of Concepts and Applications," Geneva: Battelle-Geneva, 1974.
[4] Enzer, Selwyn, "Cross Impact Techniques in Technology Assessment," Futures, Vol. 4, No. 1, 30–51, 1972.

Плєщ Г.А., **Соловйов А.І.**
ЗАТ "Альфа-Банк", Управління інвестиційного аналізу

Стратегія протидії коаліцій в умовах невизначеності

Пропонується системний підхід до розв'язання задачі протидії коаліцій, який базується на врахуванні ризику різної природи в умовах невизначеності.

У реальних ситуаціях при розв'язанні задач взаємодії та протидії коаліцій передбачають вкладеність та багатоступеневість. На кожному ступені раціональним є застосування різних підходів, що в цілому дає можливість отримати цілісний розв'язок поставленої задачі та отримати бажаний результат.

За умови одночасного впливу різних факторів та невизначеності кількості компонент, на основі яких формуватиметься цільова функція протидіючої коаліції, задача пошуку раціонального компромісу зводиться до розв'язання нелінійної несумісної системи рівнянь. Підхід до подібних задач розглядається лише у теорії наближення функцій. Запропонований метод розв'язку передбачає використання Чебишевської задачі наближення.

Для системи рівнянь $\bar{G}_{1k}(\bar{x}_{01}) = 0,\ k = \overline{1, N'_f}$ необхідно знайти таке значення $\bar{x}^*_{01}$, при якому величина $\Delta_G = \max\limits_{k\in\overline{1,N'_f}} \mu_k \left|\bar{G}_{1k}(\bar{x}^*_{01})\right|$, прийнята за міру Чебишевського наближення систем, буде мінімально можливою: $\Delta^0_G = \Delta_G(\bar{x}^*_{01}) = \min\limits_{\bar{x}_{01}\in D_{01}} \Delta_G(\bar{x}_{01})$. Тут у відповідності до стратегії мінімізації ризику функції $\bar{G}_{1k}(\bar{x}_{01})$ визначаються співвідношенням: $\bar{G}_{1k}(\bar{x}_{01}) = \max\limits_{\tilde{\bar{x}}_{02}\in\tilde{\bar{D}}_{02}} \bar{J}_{12k}(\bar{x}_{01}, \tilde{\bar{x}}_{02}, \bar{\alpha}_1, \bar{\eta}_k);\ k = \overline{1, N'_f}$; тобто за протидії коаліцій, кожна з них вибирає в такий спосіб вектор власних рішень, щоб протидіюча сторона мала мінімальний рівень досягнення власних інтересів і максимальний рівень збитку. За допомогою ієрархічних методів апроксимації, початкова система зводиться до звичайної нелінійної. У зв'язку зі складністю обчислень, для складних систем використання МНК на невисокий степенях поліномів є менш раціональним (за рахунок накопичення помилки обчислення при множенні матриць великої розмірності), ніж використання градієнтного методу. Також доцільним є використання апроксимуючих поліномів Чебишева, що на нормованому відрізку дозволяють отримати найбільш точне наближення за використання запропонованого алгоритму. У випадку, коли використовується наближене значення функції, існує необхідність жорстких обмежень значень різних компонент, щоб уникнути ситуації, коли внаслідок ієрархічних перетворень, значення функції виходить за межі припустимого, згідно з раціональним компромісом, результату.

Половец О.С.
Национальный технический университет "ХПИ"

Модели управления развитием высшего учебного заведения

Высшее образование – главный фактор, обуславливающий перспективное развитие страны. Именно высшее образование способствует проведению модернизации технологических и социальных основ, самостоятельности и независимости государств, позволяет целенаправленно и эффективно решать проблемы национального и глобального уровня.

Система высшего образования Украины является распределенной иерархической системой, которая имеет различные цели на различных уровнях иерархии. Если на уровне Министерства образования и науки Украины основным критерием является степень удовлетворения потребностей экономики страны в специалистах при жестком ограничении на ресурсы, то на уровне ВУЗов основной критерий – качество образования.

Оценка качества образования, как и множество управляющих воздействий на качество, многогранны. Однако одной из важнейших составляющих, которые влияют на качество образования, является качество управления развитием ВУЗа.

Управление развитием таких систем относится к числу сложных, трудноформализуемых задач, которые до настоящего времени не решаются на должном уровне. Что в первую очередь связано с незначительными отчислениями государства на решение социальных проблем. Поэтому особое значение приобретает проблема оптимального их функционирования и развития в условиях жестких ресурсных ограничений.

Таким образом, качество управления развитием ВУЗа заключается в рациональном распределении финансовых ресурсов при текущем и среднесрочном планировании с точки зрения качества проведения учебного процесса. Именно этому вопросу и посвящена данная работа. В работе приведена обобщенная структура системы управления учебным процессом ВУЗа, которая представлена в виде двух основных составляющих: менеджмент ВУЗа (управляющая система) и учебный процесс (управляемая система). В качестве объектов управления рассмотрены: структура и технология проведения учебного процесса, а также уровень его ресурсного обеспечения.

Разработана технология формирования иерархии критериев, определяющих качество учебного процесса на основе степени его обеспеченности ресурсами. Для этого использована идеология бенчмаркинга, одним из основных понятий которого является понятие эталона

На основе иерархии критериев качества образования синтезирована статическая и динамическая модели управления развитием ВУЗа, которые позволяют решать задачу оптимального распределения ресурсов при текущем планировании длительностью один год и среднесрочном планировании протяженностью до 6-ти лет.

Литература

[1] Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. – М.: Наука, 1994. – 270 с.
[2] Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гринберг А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. – М.: Мысль, 1972. – 351 с.
[3] Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.

Прохоренко С.В.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Модификация метода морфологического анализа для использования на предварительном этапе технологического предвидения

Классический метод морфологического анализа представляет собой пример системного подхода в области изобретательства. Метод разработан известным швейцарским астрономом Ф. Цвикки в 40-х годах XX века. Благодаря этому методу ему удалось за короткое время получить значительное количество оригинальных технических решений в ракетостроении.

Суть метода заключается в построении так называемого "морфологического ящика". Простейший "морфологический ящик" – это двумерная матрица, по одной оси которой откладываются морфологические факторы (например, функциональные узлы) системы, а по другой – независимые свойства (альтернативы) этих признаков (например, варианты реализации). На следующем этапе строятся все возможные сочетания частей между собой. Самая сложная и ответственная часть работы – оценка полученных вариантов и отбор лучших решений. Так на основе "морфологического ящика", построенного Ф. Цвикки для реактивных двигателей, работающих на химическом топливе, было получено 576 возможных вариантов таких двигателей.

Недостаток метода заключается в том, что процесс дальнейшего анализа полученных вариантов предполагает последовательное экспертное оценивание каждого из вариантов, что приводит к большой трудоемкости метода при большом количестве вариантов. Другой недостаток заключается в использовании только одного экспертного мнения, что может внести значительную погрешность в итоговую оценку. Между тем, погрешность, внесенная на предварительном этапе технологического предвидения, является принципиально неустранимой на последующих этапах и задача предварительного этапа включает в себя минимизацию такой погрешности.

Основным принципом предлагаемой модификации является использование метода морфологического анализа для решения многокритериальной задачи параметрической оптимизации. При этом вектор решения задачи состоит из альтернатив по каждому из факторов, а целевая функция, задачи оптимизации которой решается, включает в себя следующие показатели, по которым оцениваются альтернативы:

- Технологическая возможность
- Практическая необходимость
- Экономическая эффективность

Сам алгоритм работы метода при этом выглядит следующим образом:

1. Определение факторов, их альтернатив и шкал оценки по показателям, приведенным выше, а также задание целевой функции.
2. Экспертное оценивание альтернатив по каждому из показателей согласно заданных шкал.
3. Экспертное оценивание взаимной совместимости сочетаний альтернатив попарно и отбрасывание тех "ячеек" морфологического ящика, которые содержат несовместимые сочетания.

При этом могут использоваться различные алгоритмы вычисления приведенной экспертных оценок на шагах 2–3.

В результате предложенной модификации становится возможным использовать метод на предварительном этапе технологического предвидения. Это достигается, с одной стороны, формализацией целевой функции метода и возможностью количественно сравнить различные сочетания альтернатив. С другой стороны, использование приведенной экспертной оценки для анализа существенно повышает точность работы метода, что крайне важно, так как погрешность, внесенная на данном этапе, является принципиально неустранимой.

Рагимов Р.М
Азербайджанское Национальное Аэрокосмическое Агентство

Конструирование геоинформационной среды для классификации и распознавания пространственно распределенных объектов на космических снимках высокого разрешения

Аннотация. В данной работе описан выполненный проект по обнаружению и классификации разных типов растительности и почв южного региона Азербайджана по данным космической съемки с американского спутника IKONOS с площадью охвата порядка 100 км2 (орторектифицированный IKONOS снимок представленный RGB в каналах). Была осуществлена автоматизированная параметрическая классификация с обучением. При обучении использовались трейнинговые участки, построенные на основе местонахождение участков с данным типом растительности полученных GPS измерениями. При классификации другие пространственные данные, кроме результатов наземных верификаций не использовались. В конечном итоге комбинируя результаты автоматизированной классификации и полевых измерений были оконтурены ареалы распространения данных типов растительностей.

Геинформационная Система описанная в данной работе, содержит пространственные данные различной природы, которые участвуют в процессе классификации объектов на основе на различных этапах: на этапе конструирования трейнинговых и тестовых образцов, на этапе обучения, когда часть информации используется для изменения структуры и архитектуры классификатора или же модификации итерационный процедуры обучения. Включение дополнительных данных типа цифровые модели рельефа, карты землепользование, различные вегетационные индексы являются типичными операциями для создания и комплексирования ГИС. При решении задачи классификации возникает проблема выбора трейнинговых и тестовых участков, которые составляются из примеров пикселов извлекаемых из распознаваемых классов объектов.

К задачам создания и внедрения в геоинформационную рабочую среду процедур обучения и тестирования классификаторов, детально исследованных в предлагаемой статье, вплотную примыкают задачи связанные с верификацией и обработкой результатов классификации. Решение этих задач базируется на принципах совместного пространственного анализа данных различной природы. Участки для верификации результатов выбираются теми же методами, что и участки из которых выбираются примеры для обучения и тестирования классификаторов. Однако, необходимо учесть, что примеры для верификации не участвуют в процедурах обучения и тестирования классификатора. В результате применения итерационного классификатора для обработки исходного космического снимка на выходе, в качестве конечного продукта, мы получаем тематическое растровое изображение интерпретируемое по следующей схеме:

- Если значение пиксела в тематическом растре – целое число равное степени от двух, т.е. $N = 2^m$, где m – целое число, равное номеру одного из классов в исходной классификационной схеме, то результат классификации считается однозначно установленным;
- Если же значение пиксела в тематической растре – произвольное целое число не равное степени от двух, то оно представляется следующей комбинацией $N = 2^{m1}+2^{m2}+...+2^{mi}$, где m^i – целые числа равное отдельным номерам классов, то результат классификации считается установленным неоднозначно.

Радюк А.Н.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Проработка структуры системы аналитического сопровождения подготовки и принятия решений на уровне управления государством

Разрабатываемая система аналитического сопровождения подготовки и принятия решений на уровне управления государством (далее "система") способна обеспечить создание объективного информационного потока Президенту Украины, аналитическую проработку вариантов решений, по вопросам заданным руководителем, с просчетом версий последствий тех или иных решений. Все действия – в режиме приближенном к реальному времени.

Суть работы системы заключается в накоплении, структурировании, анализе всей информации поступающей Президенту (Секретариат, СНБОУ, приемные, органы государственной власти и т.д.) и, на основе этой информации, составление объективной и максимально информативной краткой справки для Президента и Государственного секретаря о положении в стране. В случае заинтересованности руководителя, каким либо из аспектов поданной информации, система должна быстро (до 15 -20 минут) обеспечить расширенную информацию по интересующему вопросу.

Предлагаемая система не является системой электронного документооборота или замкнутой информационно компьютерной системой. По своей сути это набор организационных, технологических, информационных и методических мероприятий, организующих слаженную работу людей (эксперты, кадровые сотрудники, работники других организаций), информационных потоков (сводки, запросы, статистика, интернет, медиа, официальная отчетность и т.д.) и информационных систем (базы данных, сети, архивы и т.д.). Система ориентирована на: Президента Украины; Государственного секретаря Украины; Заместителей Государственного секретаря Украины.

Система позволяет создать технологические и организационные предпосылки для решения следующих задач:

1. Обеспечить структурированный поток информации о состоянии государства по ряду важных для функционирования государства параметров (ежедневная, еженедельная, ежемесячная информационная справка).
2. Обеспечить учет и структурированное хранение всей поступающей в Секретариат Президента информации с возможностью последующей выборки и использования в оперативной работе различных подразделений Секретариата Президента.
3. Разработать и внедрить структуру и номенклатуру регулярно поступающей информации, разработать порядок составления специальных запросов и систему контроля запрашиваемой информации, определить круг лиц уполномоченных производить эти работы.
4. Разработать и внедрить систему быстрой экспертной оценки вопросов и тематик, актуальных для Президента.
5. Создать и внедрить механизм анализа и подготовки вариантов решений в условиях реального времени по вопросам важным для Президента Украины.
6. Разработать и внедрить механизмы косвенной (скрытой) оценки эффективности работы руководящих сотрудников Секретариата и пресечения лоббистских действий с периодическим предоставлением Президенту соответствующей аналитической информации.
7. Привлечение интеллектуальной элиты государства для расширения возможностей Секретариата Президента
8. Значительное снижение роли личности готовящей решение в принятии того или иного варианта решения.

Разработана структура системы в целом, структура подсистемы первичного сбора и обработки информации, структура подсистемы качественного анализа, структура подсистемы анализа альтернативных сценариев, структура подразделения интерактивного взаимодействия, архитектура информационной платформы сценарного анализа, механизм интерактивной комнаты ситуационного анализа, подсистема комплексной защиты информации.

Романенко В.Д.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Прогнозирование максимальных условных дисперсий гетероскедастических процессов с разнотемповой дискретизацией на основе моделей GARCH

В докладе рассмотрена методика проектирования разнотемповых систем прогнозирования изменяющихся максимальных условных дисперсий выходных координат процессов при дискретизации входных возмущений с малыми периодами квантования T_0 и выходных координат с большими периодами $h = mT_0$. Динамика процессов представлена моделями

$$\begin{array}{l} y\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right] = a_1 y\left[\left(\left[\frac{k}{m}\right]-1\right)h\right] + a_2 y\left[\left(\left[\frac{k}{m}\right]-2\right)h\right] + \\ +\xi\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right] + c_1\xi\left[\left[\frac{k}{m}\right]h - T_0\right] + c_2\xi\left[\left[\frac{k}{m}\right]h - 2T_0\right] + \\ +... + c_{2m}\xi\left[\left[\frac{k}{m}\right]h - 2mT_0\right] + a_0, \end{array} \quad (1)$$

где $\{\ \xi(\ )\}$ – последовательность возмущений с нулевым средним и изменяющейся дисперсией, а $[\frac{k}{m}]$ – целое число от деления номера дискретного отсчета на коэффициент m. Определение максимального значения условной дисперсии проводится на промежутке времени ph, так называемом "окне", которое с каждой итерацией перемещается вперед с периодом квантования h. Для моделей (1) вычисляется ряд максимальных условных дисперсий $\hat{\bar{\xi}}^2\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right]$, $\hat{\bar{\xi}}^2\left[\left(\left[\frac{k}{m}\right]-1\right)h\right], ..., \hat{\bar{\xi}}^2\left[\left(\left[\frac{k}{m}\right]-\mu\right)h\right]$ на основе которого по методу наименьших квадратов разрабатывается авторегрессионная условно гетероскедастическая модель (ARCH) максимальной дисперсии.

Путем введения новых переменных $\xi\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right] = \sqrt{H\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right]}\cdot v\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right]$, где $v\left[\left[\frac{k}{m}\right]h\right]$ – нормальная последовательность с нулевым средним и единичной дисперсией, модель ARCH преобразуется в обобщенную модель авторегрессии с условной гетероскедастичностью (GARCH) На основе модели GARCH выполняется прогнозирование дисперсии на один период квантования.

Савастьянов В.В.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Дослідження розвитку ринків телекомунікацій України з використанням методики моделювання сценаріїв технологічного передбачення

Щоб описати такі динамічні ринки, як ринки у складі ринку телекомунікацій, та розробити будь-які моделі, що описують їх розвиток, необхідно використовувати сучасні принципи дослідження та моделювання об'єктів та систем у контексті взаємодії цих систем між собою, з зовнішніми системами та у контексті змін та стрибків у їх розвитку під плином часу. Найбільш перспективним підходом для аналізу таких складних систем та процесів є залучення принципів технологічного передбачення у складі методології системного аналізу.

Виходячи з того, що Україна має розвивати свою економіку значно швидше, ніж передові країни світу, єдиним можливим шляхом її відродження є визначення пріоритетних напрямків галузі зв'язку та множини так званих ***критичних*** "проривних" технологій, на яких слід сконцентрувати організаційні, фінансові, наукові та виробничі можливості країни, і в результаті – забезпечити сучасний рівень технологічного розвитку та принципову можливість регулювання галузі зв'язку та ринку зв'язку.

Під критичними технологіями, зазвичай, розуміють технології, заздалегідь визначені (в ідеалі – у встановленому законодавством порядку) як такі, що забезпечують визначальний вклад у досягнення конкретних цілей у сфері забезпечення національної безпеки, економічного та соціального розвитку держави, у вирішення найважливіших проблем реалізації пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки. Критичні технології в галузі зв'язку, таким чином, слід було б визначити як такі, що мають найбільш вагомий внесок в реалізацію пріоритетних завдань в галузі зв'язку, визначених Законами України, актами Президента України і Кабінету Міністрів України та підзаконними актами профільних органів влади – т.б., Національної Комісії з регулювання зв'язку.

Процес моделювання сценаріїв розвитку ринків телекомунікацій України, що опиратимуться на альтернативи шляхів реалізації критичних технологій, починається з накопичення бази знань критичних технологій та інновацій у галузі зв'язку спеціальної структури, що включає якісні показники та експертні оцінки. Після визначення масштабу роботи з передбачення та побудови дерева проблем по результатам 1-го етапу, будується спеціальна структура даних, що супроводжуватиме процес передбачення інформаційними моделями для використання груп методів якісного аналізу, що входять до складу системної методології технологічного передбачення.

Швидка адаптація процесу передбачення до проблеми аналізу та дослідження розвитку ринків телекомунікацій з використанням Інформаційної платформи сценарного аналізу, як основного інструменту для підтримки та автоматизації процесу передбачення, є можливою після опису потоків даних від вже існуючих джерел та інтеграції ціпок потоків робіт (workflow) за етапами основного процесу методології в процеси прийняття рішень органами влади.

Використання принципів технологічного передбачення для побудови моделей та сценаріїв розвитку ринків телекомунікацій пропонує реалізацію механізму для досягнення мети, сприяючи спілкуванню учасників системи (органів влади, бізнесу, освіти та науки тощо), обговоренню проблем довгострокового взаємного інтересу, координації відповідних стратегій і, в деяких випадках, – співпраці

Сегеда И.В.
НТУУ "КПИ", ТЭФ

Квалиметрия в безопасности системы образования

По оценкам международных экспертов уровень образования в Украине достаточно высок, но отсутствие сравнительных стандартов, не разработанность методов и критериев стандартизированного оценивания качества образования, отсутствие практического и позитивного опыта внедрения этих методов в масштабах государства приводят к тому, что реформы осуществляются не базируясь на реальном уровне профессиональной подготовки специалистов [1, С.32].

Система образования (СО) является динамической саморазвивающейся и адаптирующейся системой. Поэтому управление сложными образовательными процессами должно базироваться на всестороннем (системном) анализе среды, в котором эти процессы происходят. Среда, как и система, характеризуется определенным набором показателей (качественных или количественных), совокупность которых для фиксированного времени определяет состав среды.

Для анализа качества СО в Украине в современных условиях используют, в основном, адаптированную систему индикаторов, применяемых в международной практике: "Индикаторы образования", "Показатели качества" или "Показатели деятельности".

Однако следует заметить, что в настоящее время актуализируется проблема анализа качества образования Украины в контексте анализа устойчивого развития (УР) и экономической безопасности. Как отмечается в работе [1,С.47]: "По сути, всякое образование всегда имело и имеет два предельных стратегических ориентира – на личность (ее духовное становление и развитие базовых способностей) и на общество (его устойчивое развитие и способность к инновационным преобразованиям)". Также трудно не согласиться с мнением Г.А. Минаева [2,С.7], что включение в содержание образования категории безопасность, реализующей наряду с передачей знаний функции "развивающего опережения и антикризисного поведения", в принципе изменяет сами функции и само понимание всего образования в обществе. С этой точки зрения, как подчеркивает автор, оно призвано не только передавать знания, ценности и культуру от прошлых и нынешних поколений к будущим поколениям, но и осуществлять опережающую подготовку человека к разрешению конфликтно-кризисных ситуаций и переходу на путь научного управления безопасным развитием.

Таким образом, одними из важных критериев качества образования являются критерии "устойчивость" и "безопасность", которые тесно связаны друг с другом. Общее в определении показателей безопасности социально-экономических систем, независимо от метода исследования, состоит в знании наиболее актуальных источников опасности объекту. Информационные системы по этим данным фрагментарны, современная квалиметрия уровней безопасности только зарождается.

Объективная оценка ситуации в сфере образования невозможна без построения квалиметрической основы оценки свойств ситуации. Квалиметрирование позволяет увязать качество ситуации с состоянием СО и ее целями. В связи с этим актуализируется проблема рассмотрения методических основ оценки уровня безопасности СО.

Литература

[1] Система моніторингу та оцінювання якості освіти. / Під ред. І.Є.Булах. Наукове-методичне видання., UNDP/ПРООН. – Київ, 2002. – 139 с.
[2] Минаев Г.А, Прохожев А.А. Теория безопасности организации. М.: Изд. РАГС, 2

Селін Ю.М.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Системний аналіз в досліджуванні неперіодичних процесів екологічної природи

Безперервне ускладнення природних, кліматичних, екологічних, техногенних, геологічних процесів у світі робить усе більш зростаючі негативні впливи, насамперед, на господарські об'єкти складних інженерних і будівельних конструкцій у різних регіонах планети, від яких цілком залежимо сучасна людина. Цим обумовлена необхідність розробки нових підходів в екологічній політиці, що радикальним образом могли б поліпшити стан навколишнього середовища.

Але ще й досі не вироблено системного підходу до дослідження різнотипних екологічно небезпечних процесів різної природи, їх системної взаємодії та взаємозалежності, багатоаспектного та багатофакторного характеру їх руйнівних наслідків [1]. Цим обумовлена необхідність використання системного аналізу, як універсальної методології сучасності. Бурхливий ріст досліджень в області математичного моделювання в екології поки не привів до створення узагальнюючих екологічних моделей, що погоджують всі елементи екологічних процесів у цілісну єдину систему – це друга причина необхідності використання системного підходу до рішення "проблеми глобальної екології" у змісті вищезгаданого принципу.

В роботі обґрунтовано необхідність системного підходу до розв'язання поставленої задачі, яка зумовлена незупинним підвищенням обсягу і рівня вимог до формування і своєчасності реалізації рішень щодо виявлення та мінімізації негативних впливів цих процесів на навколишнє середовище. Розкрито природну обумовленість системного характеру екологічно небезпечних процесів та проілюстровано на прикладі схеми розвитку каскадної взаємодії стихійних явищ. Запропоновано класифікацію екологічно небезпечних процесів як ендогенної (антропогенної), так і екзогенної природи у самому широкому спектрі середовищ: повітряний басейн, відкриті водойми, ґрунтові води, органічні середовища. Проведено та подано аналіз властивостей та особливостей двох основних напрямів і відповідно двох методологічних підходів до математичного моделювання динаміки процесів різнотипної природи – напрям, що включає динаміко-чисельні підходи, що базуються на чисельних методах розв'язання різних видів диференціальних рівнянь процесів екологічної природи, а також напрям, що містить динаміко-статистичні підходи, які ґрунтуються на використанні багаторічних статистичних даних натурних вимірювань.

Бібліографія

[1] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, применение. Киев, Наукова думка, 2005., 743с

Сидоренко А.А.
Национальный технический университет "ХПИ"

Оценка эффективности территориального устройства региона

Регион – это часть территории страны, которая является административно-территориальной единицей и образована с целью осуществления государственной политики относительно сбалансированного развития территорий [1].

Эффективность государственного управления функционированием и развитием страны существенно зависит от территориальной организации общества, его производительных сил и власти, что позволяет учесть местные особенности и различия, а также структурные диспропорции, характерные для разных регионов страны из-за разных природно-ресурсных условий территориального расположения.

Группирование территорий по признаку однородности внутренней структуры хозяйственного комплекса используется при определении структуры региональной экономики по территориально-хозяйственному принципу [2]. Поэтому важной задачей является комплексная оценка эффективности территориального устройства региона на основе статистических показателей регионального развития.

Первым шагом решения данной задачи является разработка методики количественной оценки эффективности административно-территориального устройства региона. Чем выше найденная оценка, тем глубже диспропорции в развитии, обуславливаемые территориальным строем региона. Это даёт возможность ранжировать возможные территориальные устройства по единой шкале на основе собранных статистических показателей социально-экономического развития региона. Таким образом, задача сводится к однокритериальной оптимизационной задаче определения наименьшего значения из множества оценок всех возможных разбиений территории региона.

Развитие региона представляет собой многомерный и многоаспектный процесс, который обычно рассматривается с точки зрения совокупности различных социальных и экономических целей [3]. Исходя из этого, оценка эффективности территориального устройства региона также должна зависеть от множества показателей, которые предлагается разбить на категории. Предложенная методология выбора показателей качества регионального развития и уровня жизни населения на основе статистического материала включает в себя два этапа:

- отбор априорного набора статистически регистрируемых показателей, характеризующих с различных сторон данную интегральную категорию;
- выбор сравнительно небольшого апостериорного набора показателей.

Практическая значимость данного исследования заключается в разработке программного обеспечения для выбора оптимального территориального устройства региона из всех комбинаций, полученных в результате объединения произвольного числа взаимодополняющих территориальных единиц, на основе выбранного апостериорного набора показателей социально-экономического потенциала существующего региона.

Литература

[1] Барбаков О.М. Региональное управление: реалии и перспективы. СпБ.: Лань, 1999.
[2] Бабаєв В.М., Товажнянський Л.Л. та ін. Адміністративно-територіальний устрій та сталий розвиток регіону. Харків: НТУ "ХПІ", 2006.
[3] Айвазян С.А. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. М.: ЦЭМИ РАН, 2000.

Сопин М.О.
Буковинский университет, г. Черновцы

Индуцированные шумом переходы как следствие информационных помех в коммуникативном канале

В настоящей работе в духе синергетической концепции [1] изучается динамика рекламной кампании, проводимой неким агентством. Воздействие на рынок осуществляется посредством экономического и коммуникативного механизмов. Считается, что скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых купить его, пропорциональна числу потребителей, еще не знающих о нем [2]. Однако правильное восприятие информации потенциальным клиентом затрудняется из-за наличия различного рода помех, называемых информационным шумом. В таком случае приходят к задаче по исследованию параметрического шумового воздействия внешней среды на динамику данной системы. Задача решалась в приближении белого шума, исследовалось стационарное решение уравнения Фоккера-Планка [3] для плотности вероятности реализации значений стохастической переменной. Результаты анализа показали, что зависимость числа информированных клиентов от среднего значения управляющего параметра, отвечающего за информационный обмен однозначна, если интенсивность шума ниже некоторого порогового значения. Как только интенсивность информационного шума становится выше критического значения, зависимость приобретает гистерезисный характер: система претерпевает индуцированный шумом фазовый переход [4]. Были исследованы особенности движения наиболее вероятных состояний в фазовом пространстве в зависимости от роста информационного шума, изучена иерархия катастроф, сопровождающих динамику. Показано, что система противостоит деструкции и активно приспосабливается к внешним условиям, изменяя свою структуру, увеличивая порядок и создавая новые равновесные состояния. Учет процессов самоорганизации позволит заинтересованному лицу выработать эффективную линию поведения с последующей коррекцией принимаемых решений.

Литература

[1] Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999. – 335с.
[2] Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М.: Наука. Физматлит, 1997. – 320с.
[3] Risken H. The Fokker-Planck Equation. – Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1989. – 472p.
[4] Хорстхемке В., Лефевр Р. Индуцированные шумом переходы. – М.: Мир, 1987. – 400с.

Таран В.М.
Європейський університет, Ялтинська філія

Використання мереж довіри Байєса при моделюванні зсувних процесів Південного берегу Криму

Зсувні процеси Південного берегу Криму перешкоджають економіко-господарчій діяльності та використанню цієї унікальної території з рекреаційною метою. Завчасне прогнозування екзогенних процесів, що викликають катастрофічні наслідки, – один з ефективних методів вирішення цієї проблеми.

Для прогнозування зсувних процесів ПБК побудуємо мережу Байєса, граф якої є деревом (рис.1), що відображає причинно-наслідкові зв'язки між наведеними факторами.

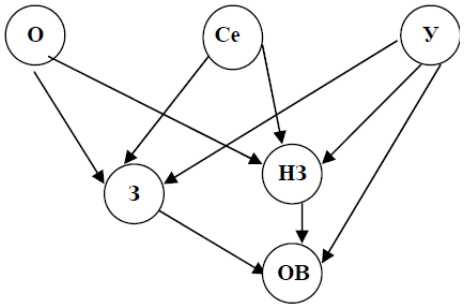


Рис. 1: Мережа Байєса моделювання зсувних процесів Південного берегу Криму.
О – опади; Се – сейсмічна активність; У – укріплення небезпечних ділянок (витрачені кошти); З - відсоткова кількість активних зсувів; НЗ – нові зсуви, виявлені в поточному році; ОВ – обсяг витрат на відновлення території після зсуву та проведення протизсувних робіт.

В умовах невизначеності основою для прийняття рішень на основі мережі Байєса є процес обчислення ймовірностей стратегій переходу від одного до іншого стану системи. Для кожної вершини визначається множина можливих станів. Таким чином, результатом моделювання є ймовірності збільшення показників для вершин *З, НЗ* і *ОВ*. Визначення таблиць умовних ймовірностей для кожної вершини мережі пов'язано з експертними оцінками фахівців, на основі яких будується система. Розрахунок поточного стану системи дає такі значення: P(З) = 0,44375; P(НЗ) = 0,43125; P(ОВ) = 0,64825. Розглянемо три можливі стратегії розвитку. Перша – надмірне збільшення опадів (значне перевищення 10% приросту в порівнянні з середніми даними на поточний період). Друга – різке збільшення сейсмічної активності. Третя – збільшення витрат на впровадження протизсувних заходів, тобто укріплення зсувонебезпечних ділянок.

Таким чином, розглянуто *три* критерії і *три* стратегії розвитку зсувного процесу, розраховано значення ймовірностей збільшення критеріїв $P_{..}$ $P_{H..}$ P_{OB}, а також відомі початкові значення P_0 для поточного стану процесу. Для кожної стратегії розраховується зважений показник збільшення критеріїв розвитку процесу: $P_0 = 0,5078;\ P_1 = 0,5949;\ P_2 = 0,4911;\ P_3 = 0,2815$. Інтегральний критерій розвитку кожної стратегії: $I_1 = 1,17;\ I_2 = 0,97;\ I_3 = 0,55$. Найпривабливою є третя стратегія, тому що значення інтегрального критерію є меншим.

Отже, мережі Байєса, що використані при моделюванні зсувів на Південному берегу Криму дають можливість врахувати структурні і статистичні невизначеності. Отримана мережа Байєса може бути легко розширена новими вершинами з метою врахування нової інформації щодо протікання і поточного стану досліджуваного процесу.

Бібліографія

[1] Бідюк П.І., Клименко О.М., Шехтер Д.В. Принципи побудови застосування мережі Байєса // Інформаційні технології, системний аналіз та керування. – 2005. – №5. – С.14 –25.
[2] Таран В.М. Використання інтелектуальних систем при прогнозуванні зсувних процесів Південного берегу Криму. // "Искусственный интеллект". – 2006. – №3. – С.441 –449.

Терентьев А.Н., **Бидюк П.И.**, **Коршевнюк Л.А.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Алгоритм вероятностного вывода в Байесовских сетях

Применение технологий интеллектуального анализа данных становится всё более актуальным благодаря совершенствованию методов анализа и вычислительных процедур, которые их реализуют. Задача вероятностного вывода в БС является достаточно сложной задачей, относящейся к классу задач принятия решений. В процессе выполнения научно-исследовательская работы для гранта НТУУ "КПИ" 3/5-ГР разработан новый алгоритм вероятностного вывода в БС на основе обучающих данных. По сравнению с такими методами, как вероятностный вывод в объединённом дереве [1] и поглощающим исключением [2] ,он является более простым и точным с вычислительной точки зрения.

Входные данные:

1. Множество обучающих данных $D = \{d_1, ..., d_n\}, d = \{x_i^{(1)} x_i^{(2)} ... x_i^{(N)}\}$.
2. Структура Байесовской сети g представленная множеством из N предков.
3. Множество инстанциированных вершин $\{X^{(P_1)} = x^{(P_1)}, ..., X^{(P_v)} = x^{(P_v)}\}$.

Шаг 1. По множеству обучающих данных вычисляется матрица эмпирических значений совместного распределения вероятностей всей сети $P(X^{(1)}, ..., X^{(N)})$. По формуле $P_{matrix}(X^{(1)} = x^{(1)}, ..., X^{(N)} = x^{(N)}) = \frac{n[X^{(1)}=x^{(1)},...,X^{(N)}=x^{(N)}]}{n}$, где n – количество наблюдений.

Шаг 2. Перебираем последовательно все вершины Байесовской сети. Если вершина не является инстанциированной, то нужно вычислить значения вероятностей всех возможных состояний этой вершины. Для этого делается последовательный перебор всех строк матрицы эмпирических значений совместного распределения вероятностей всей сети. Если значения вершин строки совпадают со значениями инстанциированных вершин и состоянием анализируемой вершины, то соответствующее значение $P_{matrix}(X^{(1)}, ..., X^{(N)})$ прибавляется к значению вероятности соответствующего состояния анализируемой вершины. После этого выполняется нормирование значений вероятностей состояний анализируемой вершины.

Выходные данные. Выходными данными являются значения вероятностей всех возможных состояний всех неинстанциированных вершин.

Благодаря использованию информации об инстанциированных узлах достигается более высокая точность результата по сравнению с классическим вероятностным выводом, который основывается на таблицах условных вероятностей.

Литература

[1] Lokeswarappa K.G. Junction trees: motivation / Seminar CSE 714 on advanced topics in machine learning, March 2005. – 57 p.
[2] Dechter R. Bucket elimination: a unifying framework for reasoning // ACM Press, Vol. 28, article № 61, December 1996, P. 1–51.

Терещенко І.М.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Інваріантні множини у диференціальних іграх

При дослідженні траєкторії динамічних систем важливою характеристикою є знаходження інваріантних множин систем. В роботах [1, 2] для деяких класів систем одержано методи визначення їх мінімальних інваріантних множин. У роботі [3] вивчався випадок дискретної гри утримання.

Розглянемо диференціальну гру з динамікою $\dot{x} = Cx - u + v$, де C – матриця $n \times n$, $u \in U,\ v \in V,\ U, V$ – опуклі компакти. Гравці P та E розпоряджаються u та v відповідно. Мета $P - z(t) \in M, t \in [0, +\infty],\ M$ – опукла та компактна. Мета E – протилежна. $x_0 \in M$ при $t = 0$.

Для матриці C при $M_{\min} - \mathrm{Re}\lambda < 0$, при $M_{\max} - \mathrm{Re}\lambda > 0$.

Теорема 1. Нехай множина U повністю вимітає множину V. Тоді

$$\text{а) } M_{\min} = \int_0^\infty e^{Ct} W dt, \quad \text{де } W = V \stackrel{*}{-} U; \qquad \text{б) } M_{\min} = (\int_0^\infty e^{Ct} V dt) \stackrel{*}{-} (\int_0^\infty e^{Ct} U dt).$$

Теорема 2. Нехай множина $\int_0^\tau e^{Ct} U dt$ повністю вимітає множину

$$(\int_0^\infty e^{Ct} V dt) \stackrel{*}{-} (\int_\tau^\infty e^{Ct} U dt), \quad \text{де } \tau > 0. \qquad \text{Тоді } M_{\min} = (\int_0^\infty e^{Ct} V dt) \stackrel{*}{-} (\int_0^\infty e^{Ct} U dt).$$

Теорема 3. Нехай множина V повністю вимітає множину U. Тоді

$$\text{а) } M_{\max} = \int_0^\infty e^{-Cs} W ds, \quad \text{де } W = U \stackrel{*}{-} V; \qquad \text{б) } M_{\max} = (\int_0^\infty e^{-Cs} U ds) \stackrel{*}{-} (\int_0^\infty e^{-Cs} V ds).$$

Теорема 4. Нехай справедливе співвідношення

$$(\int_\tau^\infty e^{-Cs} U ds) \stackrel{*}{-} (\int_\tau^\infty e^{-Cs} V ds) + \int_0^\tau e^{-Cs} U ds = (\int_0^\infty e^{-Cs} U ds) \stackrel{*}{-} (\int_\tau^\infty e^{-Cs} V ds).$$

Тоді

$$M_{\max} = (\int_0^\infty e^{-Cs} U ds) \stackrel{*}{-} (\int_0^\infty e^{-Cs} V ds)(\int_\tau^\infty e^{-Cs} V ds).$$

Бібліографія

[1] Кунцевич В.М., Пшеничный Б.М. Решение одного класса сближения в условиях неопределенности // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – №3. – С.63–70.

[2] Кунцевич В.М., Пшеничный Б.М. Минимальные инвариантные множества динамических систем с аддитивными ограниченными возмущениями // Кибернетика и системный анализ. – 1996. – №1. – С.74–81.

[3] Амиргалиева С.Н., Остапенко В.В., Терещенко И.Н. Инвариантные множества в дискретной игре удержания // Кибернетика и системный анализ. – 2005. – №2. – С.150–154.

Тигунов П.А.
Институт космических исследований НАНУ и НКАУ
Тигунов А.П.
Институт проблем моделирования в энергетике НАНУ

Исследование итерационного метода идентификации с использованием численного моделирования

Представляемая работа проводится в рамках цикла исследований по разработке алгоритма итеративной идентификации многомерных линейных динамических систем с ограниченной неопределенностью. Актуальность и сложность рассматриваемых задач заключается в отсутствии какой-либо априорной информации об исследуемом объекте и характеристиках случайных возмущений. Предлагаемая итерационная схема позволяет решить проблему выбора оптимальной размерности модели. Также рассматривается ряд особенностей самих систем и условий проводимых экспериментов, существенно влияющих на свойства получаемых моделей.

Приводятся результаты моделирования идентификационных экспериментов по восстановлению моделей линейных динамических стационарных систем через последовательность субмоделей с помощью алгоритма итеративной идентификации. На вход системы подаются ступенчатые воздействия со специально подобранными амплитудами и длительностью и оценивается отклик её выходных переменных. Полученные данные преобразуются с помощью предложенных в алгоритме методов фильтрации для выделения отдельных кластеров мод. Также проводится сравнительный анализ работы интегральных, дифференциальных фильтров и преобразования Пуассона, рассмотренного в [2].

Для восстановления параметров системы используются данные переходного процесса и вынужденного движения. Для определения сингулярных чисел используется SVD преобразование. Коэффициенты, с которыми собственные функции входят в результирующий сигнал, предлагается определять с применением МНК, который дает приемлемые оценки и достаточно устойчив к помехам.

Полученные результаты подтверждают теоретические основы разрабатываемого алгоритма и позволяют сделать ряд важных замечаний к практическому его применению. Основной перспективной задачей является обобщение методики на случай кратных и комплексных корней, что сопряжено с определенными сложностями ввиду необходимости разработки специальных методов фильтрации данных.

Литература

[1] В. Ф. Губарев, П. А. Тигунов Об особенностях идентификации многомерных непрерывных систем по данным с ограниченной неопределенностью //Проблемы управления и информатики. – 2006, №1–2 – С.231–246

[2] T. Bastogne, H. Garnier, P.Sibille, M. Mensler PMF-Based Subspace Method For Continuous-time Model Identification Deterministic Study // SYSID'97 – Vol.4 – C.1665–1671

Тимофієва Н.К.
МННЦІТіС НАН та МОН України, Київ

Знаходження глобального оптимального розв'язку в задачі розміщення

Задача розміщення задається на двох множинах, елементи однієї з яких відповідають модулям, а другої визначають посадочне місце для їх розміщення. Кількість зв'язків між модулями задано симетричною матрицею C (числовою функцією $\varphi(j)|_1^m$). Відстані між посадочними місцями задано комбінаторною симетричною матрицею $Q(\omega^k)$ або комбінаторною функцією $\beta(f(j),\ \omega^k)|_1^m,\ m = \frac{n(n-1)}{2}$. Визначення глобального оптимального розв'язку проводиться методом структурно-алфавітного пошуку по цих функціях, упорядкованих по зростанню або спаданню їх значень. За розробленими правилами знаходиться послідовність локальних оптимумів $F = (F(\omega^1), ..., F(\omega^{k^*}))$ таких, що $F(\omega^{k^*}) = \text{glob}\ \underset{\omega^k \in \Omega}{\text{ext}}\ F(\omega^k)$, де $\text{ext} = \{\min, \max\},\ \omega^k,\ \omega^{k^*}$ – перестановки, $k, k^* \in \{1...n!\}$.

Побудова перестановки при знаходженні глобального мінімуму проводиться так. Числову функцію упорядкуємо по зростанню її значень, а комбінаторну – по спаданню. Починаючи з j-го значення функцій, визначаємо елементи перестановки і їх позиції, $j \in (1, ..., m)$. Номери рядка і стовпця, де знаходиться j-те значення числової функції, є елементами перестановки, що будується. Номери рядка і стовпця, де знаходиться j-те значення комбінаторної функції, задають позиції, в які поміщаються знайдені елементи. Наступні перестановки будуємо, починаючи з $j+1,\ j+2$ (і т.д.) значень заданих функцій до тих пір, поки цільова функція для останньої ω^k не збільшуватиметься. Попередня ω^{k-1} є локальний мінімум. Досліджується її окіл і знаходяться інші локальні мінімуми, наближені до глобального. При цьому може бути перевпорядковано комбінаторну функцію. Пошук глобального максимуму проводиться аналогічно.

Приклад. Задано: $n = 5,\ \beta(f(j), \omega^1)|_1^m = (5, 6, 4, 7, 3, 8, 2, 9, 1, 10)$,
$\varphi(j)|_1^m = (5, 6, 4, 7, 3, 8, 2, 9, 1, 10)$. Упорядкуємо їх: $\vec{\varphi}(j)|_1^m = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)$,
$\overleftarrow{\beta}(f(j), \omega'^t)|_1^m = (10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$. По цих функціях визначимо локальні мінімуми: $\omega^1 = (1, 2, 5, 3, 4)$, а $F(\omega^1) = 274$, і $\omega^2 = (3, 4, 1, 2, 5)$, а $F(\omega^2) = 268$. Перестановка $\omega^2 = (3, 4, 1, 2, 5)$ збігається з глобальним мінімумом.

Федоровский А.Д., **Якимчук В.Г.**, **Козлов З.В.**
Научный центр аэрокосмических исследований Земли Института геологических наук НАН Украины, Киев, Украина

Системные методы моделирования и прогноза залежей углеводородов на основе комплексного использования космической информации ДЗЗ и наземных наблюдений

Цель работы: обоснование методик оценки перспективности участков нефтегазоносного региона на основе комплексного использования космической информации ДЗЗ и общих методических принципов системного анализа сложных систем для последующей геофизической разведки; апробация разработанных методик на примере участков территории Днепровско-Донецкой впадины и каспийского морского шельфа.

Из математического аппарата системного анализа для построения математических моделей, моделирования и создания информационных технологий, обеспечивающих прогноз нефтегазоперспективности исследуемых участков, нами использовались методы: многокритериальной оптимизации и нечетких множеств, анализа иерархий (АНР) [1], системной динамики и адаптивного баланса влияний (АВС) [2]. При дешифрировании космических снимков применялся текстурный анализ изображений ДЗЗ [3].

Когда на исследуемой территории имеются участки с установленными месторождениями, для прогнозирования наличия залежей углеводородов используется метод многокритериальной оптимизации и нечетких множеств. При отсутствии на исследуемой территории промышленно нефтегазоносных участков, которые могут быть приняты в качестве эталона, предлагается использовать метод анализа иерархий. Для выполнения детальной классификации множества элементарных участков используется метод адаптивного баланса влияний, применение которого позволяет избежать многоуровневых экспертных оценок с привлечением специалистов высокой квалификации.

Выводы

Рассмотренные методы прогноза залежей углеводородов могут быть использованы при мониторинге и оценки нефтегазоперспективности участков исследуемой территории для дальнейшей их геофизической разведки.

Литература

[1] Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 186 с.
[2] Тимченко И.Е., Игумнова Е.М., Тимченко И.И. Системный менеджмент и, АВС-технологии устойчивого развития. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофиз, 2000. – 225 с.
[3] Федоровский А.Д. К вопросу дешифрирования космических снимков природных ландшафтов. // Космічна наука і технологія. – 1999. – Т5. – №. 5–6. – С. 9–15.

Фонта Н.Г., **Лисицкий В.Л.**
Национальный технический университет "ХПИ"

Стратегическое планирование конкурентоспособности предприятия на основе моделирования его деятельности

Объектом исследование является предприятие, функционирующее в конкурентной среде. Целью управления предприятием является поддержание на продолжительном отрезке времени в допустимых пределах изменения уровня его конкурентоспособности (КС). В процессе своей деятельности предприятие сталкивается с множеством проблемных ситуаций (ПС.), которые требуют вмешательства руководства для их эффективного разрешения. Своевременное обнаружение ПС в деятельности предприятия предполагает наличие плановой, фактической и прогнозной траекторий изменения его КС.

Формирование плановой траектории КС в условиях ограниченности финансового ресурса предприятия требует его рационального использования за счет наилучшего выбора моментов начала и завершения типовых этапов конечного множества бизнес-процессов (БП), определяющих программу хозяйственной деятельности предприятия, характеризуемого линейно изменяющимся уровнем финансового ресурса – денежных средств находящихся в его распоряжении.

Повышение КС предприятия достигается путем снижения потерь, обусловленных неравномерным использованием финансовых ресурсов, и путем сокращения сроков завершения БП с учетом их приоритетов.

Задача планирования хозяйственной деятельности предприятия представляет собой двухкритериальную оптимизационную задачу, заключающуюся в определении вектора длительностей типовых этапов БП, который с учетом ограничений обеспечивает рациональное использование финансовых ресурсов при максимальном сокращении сроков выполнения программы предприятия. Задача имеет переменный состав ограничений и алгоритмически формируемую целевую функцию.

Решение задачи ищется в два этапа. На первом этапе решается однокритериальная задача определения директивных сроков завершения БП, которые с учетом их важности, ограниченности финансовых возможностей предприятия обеспечивают максимальное сокращение сроков выполнения программы хозяйственной деятельности предприятия. На втором этапе решается однокритериальная задача рационального использования финансового ресурса в условиях жесткого задания сроков завершения БП.

Полученное решение определяет плановую траекторию потребления финансового ресурса, которая с учетом заданного уровня риска позволяет сформировать плановую траекторию изменения КС предприятия.

Харченко Н.В.
Інститут математики НАНУ, Київ

Опис граничних станів динамічної системи конфлікту з взаємодією притягання

Розглядається математична модель конфлікту, яка моделює еволюцію притягальної взаємодії між двома опонентами з $n > 1$ позиціями. Початковий розподіл опонентів по позиціям конфлікту задається парою стохастичних векторів $\mathbf{p}$, $\mathbf{r}$ із простору $\mathbf{R}^n$. Координати $p_i, r_i, i = 1, 2, ..., n$ цих векторів інтерпретуються як імовірності окупувати i-ту позицію. Динамічна система $\{\mathbf{p}(t), \mathbf{r}(t)\} \to \{\mathbf{p}(t+1), \mathbf{r}(t+1)\}$ задається у дискретному часі перетворенням координат:

$$p_i(t+1) = \frac{1}{z(t)} p_i(1 + \alpha r_i),\ i = 1, 2, ..., n,\ t = 1, 2...,$$

$$r_i(t+1) = \frac{1}{z(t)} r_i(1 + \alpha p_i),\ i = 1, 2, ..., n,\ t = 1, 2...,$$

де $p_i(0) = p_i, r_i(0) = r_i$ а нормуючий коефіцієнт $z(t)$ забезпечує стохастичність векторів $\mathbf{p}(t), \mathbf{r}(t)$ на кожному кроці. Коефіцієнт $-1 \leqslant \alpha \leqslant 1,\ \alpha \neq 0$ позначає інтенсивність взаємодії. Послідовність станів $\{\mathbf{p}(t) = \{p_i(t)\}_{i=1}^n, \mathbf{r}(t) = \{r_i(t)\}_{i=1}^n\}$ породжує траєкторію динамічної системи конфлікту в просторі $\mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^n$. Досліджується поведінка таких траєкторій, доводиться існування інваріантних граничних станів $\mathbf{p}(\infty), \mathbf{r}(\infty)$ та описуються їхні розподіли по позиціям.

Випадок $\alpha > 0$ (взаємодія відштовхування) досить детально досліджений в роботах [1]-[3]. Для випадку $\alpha < 0$ (взаємодія притягання) доведено теорему про існування граничних станів та одержано частковий опис їх розподілів (див. [4]). Повністю задача про опис граничних станів динамічної системи конфлікту із притягальною взаємодією в [4] не розв'язана.

В даній роботі в термінах початкових станів одержано достатні умови, які звбезпечують збіжність траекторій до векторів $\mathbf{p}(\infty), \mathbf{r}(\infty)$, що мають наперед задані координати.

Бібліографія

[1] Кошманенко В.Д.Теорема про конфлікт для пари стохастичних векторів // Укр. мат. журн. – 2003. – 55, N 4. – С. 555–560.

[2] Боднарчук М.В., Кошманенко В.Д., Харченко Н.В. Властивості граничних станів динамічної системи конфлікту //Нелінійні коливання. – 2004. – 7, N4. – P.446–461.

[3] Кошманенко В.Д., Харченко Н.В. Інваріантні точки динамічної системи конфлікту в просторі кусково рівномірно розподілених мір // Укр. мат. журн. – 2004. – 56, N 7. – С. 927–938.

[4] S. Albeverio, M. Bodnarchyk, V. Koshmanenko, Dynamics of Discrete Con_ict Interactions Between Non-annihilating Opponent // Methods of Functional Analysis and Topology. – 2005. – 11, N4. – P.309–319.

Харченко П.С.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Прямые и обратные поверхностные волны на границе метаматериала с частотной дисперсией диэлектрической проницаемости

В работе рассмотрена задача об собственных прямых и обратных поверхностных волнах, которые могут возникать на границе метаматериала (диэлектрическая ε и магнитная μ проницаемости могут принимать отрицательные значения) [1]. В электродинамике собственные волны описываются однородной системой уравнений Максвелла и определяются как нетривиальные их решения с учетом условий сопряжения на границе раздела материальных параметров (диэлектрическая и магнитная проницаемости) и условий излучения. Собственные волны характеризуются напряженостями электрического и магнитного полей и представляются:

$$\vec{E} = \vec{E}(z)e^{i(hy-\omega t)}, \vec{H} = \vec{H}(z)e^{i(hy-\omega t)},$$

где ω, h – частота и постоянная распространения электромагнитной волны.

Эффективная диэлектрическая постоянная метаматериала моделировалась следующей приближенной формулой полученной в [2]: $\varepsilon = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2}$ где ω_p – характеристическая частота [3], определенная параметрами структурных элементов, из которых образован метаматериал.

В ходе исследований получены решения дисперсионных уравнений для определения постоянной распространения h. Разработаны численные алгоритмы и компьютерные программы для расчета электродинамических характеристик поверхностных волн плоскослоистого волновода, образованного пластиной из такого метаматериала. Проведены численные эксперименты по исследованию зависимости постоянных распространения прямых и обратных поверхностных волн от частоты, геометрических и материальных параметров волновода.

В результате обнаружены диапазоны изменения частоты ω, для которых поверхностные волны являются обратными, т.е. направление их фазовой скорости противоположно направлению групповой скорости.

Литература

[1] V.G. Veselago, Sov. Phys. Uspekhi 10 (1968) 509.
[2] R Ruppin Phys. Lett. A 227 (2000) 61–64.
[3] J.B. Pendry, A.J. Holden, D.J. Robbins, W.J. Stewart, J. Phys. Condens. Matter 10 (1998) 4785.

Чепок И.Г., **Кубанова Н.С.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Исследование оптимальности принятого решения в управлении проектами в промышленности

На протяжении длительного времени человечеству приходилось реализовывать множество проектов. Возрастающая сложность проектов, с одной стороны, и накопленный опыт управления, с другой, сделали необходимым и возможным создание идеологии и методологии управления проектами.

Управление проектами – новое для украинской экономики явление, которое появилось при переходе к рыночной системе хозяйствования. Качественное управление риском повышает шансы системы управления проектом добиться успеха в долгосрочной перспективе и значительно уменьшает опасность неэффективной реализации проекта.

Планируется рассматривать следующие возможные проекты:

- выпуск новой продукции
- расширение производства (учитывая транспортные расходы и размещение нового объекта)
- слияние производства (вступление в коалицию).

По каждому из проектов проводится анализ их доходности и оптимальности, при заданных параметрах.

На основе базовых функций управления проектами (управления содержанием, качеством, временем и стоимостью), а также фактора риска, был произведен анализ успешности проекта в промышленности и оптимизация предложенной функции П (критерий принятия проекта) по основным параметрам, явно влияющим на исход проекта.

$$\Pi = \frac{\alpha S_{opt} + \beta T_{opt} + \gamma Q_{opt} + \delta C_{opt}}{\alpha S + \beta T + \gamma Q + \delta C},$$

где S, T, Q, C – соответственно заданные параметры содержания, времени, качества и стоимости; $S_{opt}, T_{opt}, Q_{opt}, C_{opt}$ – соответственно оптимальные значения функций содержания, времени, качества и стоимости, при заданных ограничениях; $\alpha, \beta, \gamma, \delta \in \{1, 2\}$ – весовые коэффициенты для каждого параметра.

Для нахождения оптимальных значений $S_{opt}, T_{opt}, Q_{opt}, C_{opt}$ – решаем задачи Теории принятия решений и Исследования операций. В качестве ограничений берем выделенные мощности на реализацию каждого этапа проекта. Учитывая возможные риски, проводится оценка успешного исхода проекта.

Литература

[1] Мартин П., Тейт К. Управление проектами. – СПб.: Питер, 2006. – 360с.
[2] Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдероге Н.Г. Управление проектами. – М.: Омега-Л, 2005. – 664с.
[3] Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. – К.: 2001. – 688с.
[4] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К.: 2005. – 745с.

Чередниченко О.Ю., **Золотько В.А.**
Национальный технический университет "ХПИ"

Подход к оценке качества материально-технической базы ВУЗа

Одно из важных направлений государственного регулирования экономики – система высшего образования, основной целью которой является обеспечение качественной подготовки специалистов. Определяющим фактором качества системы высшего образования в целом является уровень качества образовательных учреждений, а точнее – уровень качества оказываемых ими образовательных услуг. Решение задачи повышения качества образования обоснованно связывают с необходимостью создания комплексных систем управления качеством образовательных услуг.

Качество ресурсного обеспечения ВУЗа является одним из факторов, влияющих на качество оказания образовательных услуг. Одной из составляющих ресурсного обеспечения является материально-техническая база (МТБ), оценке качества которой посвящена данная работа. Для оценки качества МТБ предлагается использовать методы, разработанные в теоретической квалиметрии [1]. В основе комплексной количественной оценки качества лежат следующие принципы [2]:

1. Качество трактуется как совокупность свойств, которые классифицируются.
2. Любые простые и некоторые сложные свойства, формирующие качество, могут быть измерены с помощью так называемого абсолютного показателя.
3. Для графического выражения взаимосвязи различных свойств и качества МТБ в целом может быть использована иерархическая структура – дерево свойств.
4. Помимо абсолютного показателя, для количественного выражения любого свойства, формирующего качество, используется и относительный показатель.
5. Для характеристики любого из включенных в дерево свойств показателей МТБ используется также коэффициент важности свойства.
6. Свойства надежности учитываются, главным образом, с помощью показателя сохранения эффективности.
7. Комплексный показатель качества МТБ определяется функцией, которая может выражаться средними величинами разного вида.

На основе предложенной в [1] общей блок-схемы алгоритма оценивания качества предлагается следующий подход: Этап 1. Разработка методики оценивания качества.

1.1 Определение ситуации оценивания.

1.2 Построение дерева показателей свойств МТБ.

1.3 Определение значений коэффициентов важности показателей МТБ.

1.4 Определение эталонных и браковочных значений показателей МТБ.

Этап 2. Использование методики оценивания качества.

2.1 Определение значений абсолютных показателей свойств.

2.2 Определение значений относительных показателей свойств.

2.3 Определение значений показателей качества МТБ.

Дальнейшие исследования будут посвящены реализации предлагаемого подхода к оценке качества материально-технической базы ВУЗа.

Литература

[1] Азгальдов Г.Г. Общие сведения о методологии квалиметрии // Стандарты и качество. – 1994. – №11. – С. 24–29.

[2] Азгальдов Г.Г. Конкурентоспособность и квалиметрия // Электронная техника. Сер. Экономика и системы управления. – 1990. – №4. – С.6–11.

Чигирик К.О.
Київський національний університет технологій та дизайну

Теорія та методи прийняття оптимальних рішень

Прийняття рішення являє собою свідомий вибір серед варіантів, що є альтернативою напряму дій, які скорочують розрив між сьогоденням і майбутнім бажаним станом організації. Таким чином, даний процес містить багато різних елементів, але неодмінно в ньому присутні такі елементи, як проблеми, цілі, альтернативи і рішення – як вибір альтернативи. Прийняття рішень сполучний процес, необхідний для виконання будь-якої управлінської функції. Рішення можуть прийматися за допомогою інтуїції, думки або методом раціонального вирішення проблем. Останній сприяє підвищенню ймовірності прийняття ефективного рішення в новій, складній ситуації. Запрограмовані рішення типові частіше за все для ситуацій, що повторюються, приймаються з дотриманням конкретної послідовності етапів. Нові або складні ситуації вимагають незапрограмованих рішень, у цьому випадку керівник сам вибирає процедуру прийняття рішень. Етапи раціонального розв'язання проблем, діагноз, формулювання обмежень і критеріїв прийняття рішень, виявлення альтернатив, їх оцінка, остаточний вибір. Процес не є завершеним, поки через систему зворотного зв'язку не буде засвідчений факт реального розв'язання проблеми завдяки зробленому вибору. На прийняття рішень, крім всього, впливає маса зовнішніх і внутрішніх обставин, таких як ціннісні орієнтації менеджера, середовище прийняття рішень та ін. Рішення можна розглядати як продукт управлінської праці, а його прийняття – як процес, що веде до появи цього продукту. Правильно ухвалювати рішення – це галузь науки, котра пізнається з книг. Прийняття правильних рішень – це галузь управлінського мистецтва. Здатність і уміння робити це набувається з досвідом, придбаним керівником протягом всього життя.

Бібліографія

[1] Кузьмін О.Є., Мельник О.Г.Теоретичні та прикладні засади менеджменту.2002. – 228 с.
[2] Моклячук М. П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі. ТВіМС. – К., 2004, 384с
[3] Чикрий А.А. Конфликтно управляемые процессы. – К.: Наукова думка, 1992. – 383 с.

Шередеко Ю.Л.
МНУЦ ИТиС НАН и МОН Украины, г.Киев

Морфологический подход к планированию стратегии развития технических систем

Функциональная структура (ФСт) технических систем (ТС) отображает историю их развития как последовательности трансформаций для преодоления возникающих противоречий с функциональной средой. Их накопление усложняет ФСт, делает ее громоздкой, противоречивой, ненадежной, ограничивает возможности развития ТС. Созревает необходимость кардинальных изменений ФСт ТС. Применение функционально-стоимостного анализа в таких случаях обычно дает большой экономический эффект, что наглядно демонстрирует, сколь расточительна повсеместная практика трансформационного подхода. Причина в его ущербности: выбор технических решений (ТР) производится не из заданного в явном виде множества альтернатив, а случайно: поиск следующей начинается после отбраковки предыдущей, причем даже критерии определяются по ходу выбора. В рамках этого подхода *нет, и не может быть гарантии* получения искомого ТР, не могут применяться методы принятия решений, бессодержателен вопрос об оптимальности найденного ТР, лишено смысла понятие планирования стратегии развития ТС. Результат – хаотичное развитие ТС, длительное нерациональное расходование финансовых, людских и природных ресурсов.

Указанных недостатков лишен *морфологический* (многоаспектный системный) подход. Созданный под руководством В.М.Одрина морфологический инструментарий творчества [1, 2] *гарантирует*, что построенное с его помощью множество альтернатив будет содержать все *возможные решения* и что отобраны будут лучшие из них. Еще в 1984 г. им была опубликована идея морфологического прогнозирования [3], как оценки “мыслимых ТС с точки зрения их пригодности для потенциальных потребителей в функциональной среде будущего и их потенциальной реализуемости с технологической, экономической и экологической точек зрения”. Процедура системного анализа проблемных ситуаций [4] позволила развить эту идею до принципиально нового подхода в стратегическом планировании: многовариантного морфологического планирования оптимальной стратегии развития ТС.

Литература

[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. 16–28; 1998, №4, с. 21–31; 1999, №1, с. 65–78; 2003. – №2, с. 5–17.

[2] Одрин В.М., Шередеко Ю.Л. Система морфологического творческого инструментария // Информационные технологии в образовании, технике и медицине: Сб. тр. Ч.2. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2000. – с.117–121.

[3] Одрин В.М. Диагностика, прогнозирование, синтез и проектирование технических систем, как единый процесс четырехэтапного морфологического синтеза.// Тез. докл. III Сибирской конф. по надежности научно-техн. прогнозов. Новосибирск 1984. – с. 154–155.

[4] Шередеко Ю.Л., Одрин В.М. Системный анализ проблемных ситуаций. // Системный анализ в проектировании и управлении: Труды междунар. науч.-практ. конф. 20–22 июня 2001 года. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – с. 360–362.

Шмуригіна Н.М.
Буковинський університет

Динамічна модель міжгалузевого балансу з врахуванням контролю над забрудненням

Моделювання еколого-економічних процесів з метою впливу на них належить до класу найбільш актуальних сучасних проблем. В даній роботі проведено дослідження однієї з важливих економічних задач – моделювання оптимального розвитку динамічної еколого-економічної системи з урахуванням контролю над забрудненням. Динамічна модель міжгалузевого балансу з врахуванням контролю над забрудненням має вигляд [1]:

$$X^{(1)} = A_{11}X^{(1)} + A_{12}X^{(2)} + Y^{(1)},\ X^{(2)} = A_{21}X^{(1)} + A_{22}X^{(2)} - Y^{(2)},\ Y^{(1)} = QI + C,$$
$$\dot{K}_k = I_k - \mu_k K_k,\ K_k(t_0) = K_{k0},\ K_k(T) = K_{kT},\ k \in \{1, ..., n\},\ I = B_1\dot{X}^{(1)} + B_2\dot{X}^{(2)},$$
$$X_k^{(1)}(t_0) = X_{k0}^{(1)},\ \dot{X}_k^{(1)} \geqslant 0,\ k \in \{1, ..., n\},\ X_k^{(2)}(t_0) = X_{k0}^{(2)},\ \dot{X}_k^{(2)} \geqslant 0,\ k \in \{1, ..., m\},$$

$$\sum_{k=1}^{n} L_k \leqslant N,\ 0 \leqslant X_k^{(1)} \leqslant F_k(t, K_k, L_k),\ I_k \geqslant 0,\ K_k \geqslant 0,\ C_k \geqslant C_k^{\min},\ k \in \{1, ..., n\}, \tag{1}$$

$$R(\rho) = \int_{t_0}^{T} e^{-\delta t} g(t, C)dt \to \max_{\rho \in M}, \tag{2}$$

де $A_{11}, A_{12}, A_{21}, A_{22}, Q, B_1, B_2$ – сталі матриці порядків $n \times n, n \times m, m \times n, m \times m, n \times n, n \times n, n \times m$ відповідно; $X^{(1)}$ – валовий випуск основної продукції; $X^{(2)}$ – випуск продукції допоміжного виробництва (знищені забруднювачі); $\dot{X}^{(1)}, \dot{X}^{(2)}$ – абсолютні прирости випуску основної продукції та продукції допоміжного виробництва; $Y^{(1)}$ – об'єм кінцевої продукції; $Y^{(2)}$ – заданий об'єм незнищенних забруднювачів; I – інвестиції; C – невиробниче споживання; K – основні виробничі фонди; L – трудові ресурси; μ – норми амортизації капіталів; M – множина процесів ρ, які допускають виконання умов (1); δ – норма дисконтинування; $g(t, C)$ – функція корисності.

Оптимальний збалансований план отримано з використанням достатніх умов оптимальності для неперервних процесів [2]. Одержано результати числових розрахунків в припущеннях про явну незалежність вхідних змінних від часу. Встановлено, що магістральні значення траєкторії та керування залежать від ціни праці та початкових значень цін фондоутворюючих продуктів. За початковими та кінцевими станами будуються крайові траєкторії та відповідні їм керування. Абсциси точок перетину крайових траєкторій із магістраллю визначають моменти перемикання керувань.

Бібліографія

[1] Ляшенко І.М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. – К.: Вища школа, 1999. – 236с.
[2] Основы теории оптимального управления / Под ред. В.Ф.Кротова. – М.: Высш. шк., 1990. – 430с.

Юхимчук М.С.
Вінницький національний технічний університет

Визначення областей робастної стійкості автоматичних систем із логічними управляючими пристроями

Підвищення вимог до якості, точності та надійності сучасних систем управління складними об'єктами, параметри яких змінюються в широких межах в процесі роботи, призвели до необхідності використання логічних законів управління [1]. Логічне управління дає можливість частково зменшити негативний вплив різноманітних збурень.

Для опису поведінки такого класу систем використовують методи гармонічної лінеаризації. Коли ж фільтруючі властивості лінійної частини системи недостатні, в роботі [2] показана можливість узагальнення методу гармонічної лінеаризації по k-й гармоніці на випадок не фільтруючої приведеної лінійної частини системи.

Але в реальних умовах експлуатації таких систем на них впливають неконтрольовані параметричні збурення. Вплив таких збурень призводить до зміни параметрів релейних датчиків, що формують вхідні сигнали логічних управляючих пристроїв. Такі зміни можуть призвести до того, що самі автоколивання стають нестійкими. Тому потребує розв'язання задача визначення таких областей зміни параметрів релейних датчиків, у яких забезпечується стійкість як самих автоколивань, так і їх параметрів, тобто задача робастної стійкості.

В роботі розв'язана задача визначення областей робастної стійкості автоматичної системи, що керується простішим кінцевим автоматом. Основні результати отримані шляхом використання опису поведінки класу систем, що розглядаються, в просторі приростів параметрів [3]. У зв'язку з тим, що змінні стану такої системи є кусково-неперервними функціями, здійснено узагальнення методу гармонічної лінеаризації для релейних датчиків при різних характерах змінення їх первинних параметрів.

Отриманні результати дали можливість визначити залежність амплітуди і частоти автоколивань від параметрів системи, що розглядається, а також визначити таку область, в якій параметри автоколивань залишаються незмінними.

Бібліографія

[1] Кунцевич В.М. Управление в условиях неопределенности: гарантированные результаты в задачах управления и идентификации. – К.: Наукова думка, 2006. – 264с.

[2] Быкова Г.М. Метод обобщенной гармонической линеаризации по k-й гармонике при исследовании динамических характеристик нелинейных систем // Изв. вузов. Сер. Приборостроение. – 1990. – С.80–85.

[3] Юхимчук С.В. Математические модели оценки устойчивости нелинейных нестационарных систем. – Универсум-Винница, 1997. – 141с.

Ясинський В.К., **Ясинська Л.І.**, **Юрченко І.В.**
Чернівецький національний університет ім.Ю.Федьковича

Дослідження стійкості динамічних систем випадкової структури з імпульсними марковськими збуреннями і параметрами

Нехай побудовано імовірнісний базис $(\Omega, F, \mathbf{P}, \mathbf{F})$, де $(\Omega, F, \mathbf{P})$ – імовірнісний простір, $F \equiv \{F_t, F_t \subset F, t \geqslant 0\}$ – потік σ-алгебр. Розглянемо $\{\xi(t), t \geqslant 0\}$ – феллерівський марковський процес зі значеннями у метричному просторі $\mathbf{Y}$ з перехідною ймовірністю $\mathbf{P}(s, y, t, \Gamma)$; $\{\eta_k, k \geqslant 0\}$ – феллерівський ланцюг Маркова зі значеннями у метричному просторі $\mathbf{H}$ з перехідною ймовірністю на k-ому кроці $\mathbf{P}_k(n, G)$ [2]. Припустимо, що визначено: i) вимірні за сукупністю змінних відображення $a : \mathbf{R}_+ \times \mathbf{Y} \times \mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^m$, $b : \mathbf{R}_+ \times \mathbf{Y} \times \mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^m$, $g : \mathbf{R}_+ \times \mathbf{Y} \times \mathbf{H} \times \mathbf{R}^m \to \mathbf{R}^m$, які задовольняють умову Ліпшиця $|a(t, y, x_1) - a(t, y, x_2)| + |b(t, y, x_1) - b(t, y, x_2)| + |g(t, y, h, x_1) - g(t, y, h, x_2)| \leqslant \Lambda |x_1 - x_2|$ та умову $\sup\limits_{t \geqslant 0, y \in \mathbf{Y}, h \in \mathbf{H}} (|a(t, y, 0)| + |b(t, y, 0)| + |g(t, y, h, 0)| < \infty)$; ii) монотонно зростаюча послідовність моментів часу $S \equiv \{t_n, n \in \mathbf{N}\}$, причому $\lim\limits_{n \to \infty} t_n = \infty$; iii) число $t_0 \geqslant 0$ і вектор $x_0 \in \mathbf{R}^m$. Вектор – випадковий процес $\{x(t) \equiv (t, \omega)\} \subset \mathbf{R}^m$ назвемо розв'язком задачі Коші

$$x(t_0) = x_0 \tag{1}$$

для стохастичного дифузійного диференціального рівняння

$$dx(t) = a(t, \xi(t), x(t))dt + b(t, \xi(t), x(t))dw(t) \tag{2}$$

з імпульсним збуренням

$$\Delta x(t)|_{t=t_k} = g(t_k-, \xi(t_k-), \eta_k, x), t_k \in S, \tag{3}$$

якщо виконано умову (1), а для довільних реалізацій $\xi(t)$ та ланцюга Маркова $\{\eta_k\}$ має місце рівність $x(t) = x(s) + \int\limits_s^t a(\tau, \xi(\tau), x(\tau))d\tau + \int\limits_s^t b(\tau, \xi(\tau), x(\tau))dw(\tau)$, $\forall s \in (t_k, t_{k+1})$, $t \in (s, t_{k+1})$, $t_k \geqslant t_0$; $x(t_k) = x(t_k-) + g(t_k-, \xi(t_k-), \eta_k, x(t_k-))$, $\forall t_k \geqslant t_0$, $k \geqslant \inf\{n : t_n \geqslant t_0\}$. Тут $w(t) \equiv w(t, \omega)$ – скалярний вінерівський процес. Зрозуміло, що умови i)-iii) на a, b та g гарантують існування сильного розв'язку задачі Коші (1)–(3) для довільних $t_0 \geqslant 0, x_0 \in \mathbf{R}^m$ та заданих реалізацій марковського процесу $\{\xi(t), t \geqslant t_0\}$ і ланцюга Маркова $\{\eta_k, k \geqslant k_0\}$ [3,4]. Оскільки розподіл реалізацій однозначно визначається початковими значеннями $\xi(t_0) = y, \eta_{k_0} = h$, то імовірнісні характеристики $x(t) \in \mathbf{R}^m$ однозначно визначаються за допомогою $\xi(t_0) = y, \eta_{k_0} = h, x(t_0) = x$ і позначати цей розв'язок будемо $x(t, t_0, y, h, x_0)$ [3]. Обґрунтовано введення оператора Ляпунова в силу (1)–(3), за допомогою якого знайдено достатні умови асимптотичної стохастичної стійкості в цілому, асимптотичної p-стійкості в цілому (так звані прямі теореми Ляпунова). Розглянута стійкість при постійно діючих збуреннях, а також проведено локальний аналіз стану рівноваги.

Бібліографія

[1] Дынкин Е.Б. Марковские процессы. – М.: Физматгиз, 1963. – 859 с.
[2] Кац И.Е. Метод функций Ляпунова в задачах устойчивости и стабилизации систем случайной структуры. – Екатеринбург: Изд-во Уральской госакадемии путей сообщения, 1998. – 222 с.
[3] Свердан М.Л., Царьков Е.Ф. Устойчивость стохастических импульсных систем. – Рига: РТУ, 1994. – 300 с.
[4] Скороход А.В. Асимптотические методы теории стохастических дифференциальных уравнений. – К: Наук. думка, 1987. – 328 с.

Яцкевич В.В.
МНУЦИТиС, Киев

Системная оптимизация Глушкова как методология принятия обоснованных решений

В настоящее время известны два подхода к проблеме принятия решения:

а) классическая оптимизация (состоящая в экстремизации);

б) системная оптимизация Глушкова.

Отметим игнорируемые обычно недостатки классического подхода.

1. Ни какая реальная потребность не выражается отношением экстремальности. Всякая реальная потребность конкретна и конечна. Поэтому классические модели можно считать адекватными только относительно простым механическим системам.
2. Всякое экстремальное значение случайно, поскольку оно не предусмотрено постановкой задачи, не содержится в цели. В связи с этим, оптимизируя в классическом смысле, мы получаем случайный результат, что противоречит представлению о целесообразной деятельности.
3. Наличие какой-либо неограниченности в постановке задачи делает ее неопределенной. При этом исчезает ориентация на цель, исчезает естественное представление о конечном результате.
4. Понятие "оптимальное решение" для случая многих критериев определения не имеет, не определено. В множестве Парето нет ни одной точки оптимума.

Методологию оптимизации нового типа свободную от указанных недостатков предложил украинский академик Виктор Михайлович Глушков. Он ввел понятие "системная оптимизация" и определил принципы, которые существенно отличаются от классических [1]. Попытка анализа системной оптимизации в сопоставлении с классическим подходом предпринята в [2, 3].

ВЫВОД. Если речь идет о задаче принятия решения высокого уровня важности и ответственности, то она должна быть сформулирована с учетом требований Глушкова: конечным образом в виде конечного списка ограничений (предикатов), т.е. корректно, жестко и без какой-либо экстремизации.

Литература

[1] Глушков В.М. О системной оптимизации // Кибернетика. – 1980. – №5. – С. 89–90.
[2] Яцкевич В.В. Проблема "наилучшего выбора" в свете системной оптимизации // Наука та наукознавство. – 2004. – №1. – С. 94–99.
[3] Яцкевич В.В. Проблема "пределов роста" и системная оптимизация // Экономика Украины, №3, 2006, С. 4–12.

Секція 2

Інтелектуальні системи прийняття рішень

Интеллектуальные системы принятия решений

Артамонов Є.Б., **Жолдаков О.О.**
НАУ, Київ
Пак Г.Н.
Державне підприємство Завод 410 ЦА, Київ

Експериментальне дослідження і математичне моделювання системи теплопостачання з можливістю зовнішнього керування

Останнім часом одною з основних проблем в Україні стала проблема енергоресурсів. Ця проблема турбує і політиків, і керівників підприємств по виробленню енергоресурсів, і, навіть, керівників великих підприємств, які вирішують проблему забезпечення своїх підприємств енергоресурсами власноруч. І не так турбують проблеми вироблення енергоресурсів (в наш час існує десятки оптимальних схем, а розробці знаходиться ще десток), як проблеми передачі і ефективного використання (а у даному секторі використовуються технології 30–40 річної давності). А вирішення проблеми підвищення ефективності систем розподілу і споживання теплової енергії є на сьогодні одним з провідних і самих болючих зимою, а особливо болючих холодною зимою. Економічна і технологічна ефективність роботи кожної конкретної системи теплопостачання визначається власною сукупністю чинників. Але в загальному випадку їх можна звести до наступного списку: продуктивність, паливо, технологічне обладнання, персонал (його кваліфікація і мотивація), організаційна структура підприємств, схема зовнішніх і внутрішніх фінансових потоків, структура власності, платоспроможність споживачів, особливості ціноутворення. Для розробки математичної моделі управління процесом опалювання при стрибкоподібних змінах витрати з теплових мереж (G) були проведені експериментальні дослідження для оцінки зв'язків між перехідними тепловими процесами в системі теплозабезпечення Державного підприємства Завод 410 ЦА. Збурююча дія на систему складається з багатьох складових – це кліматичні чинники, такі як температура навколишнього повітря, швидкість і напрям вітру; температура теплоносія з теплових мереж, t_1; температура зворотного трубопроводу системи опалювання, t_0, яка включає всі збурення, пов'язані з системою опалювання. Як управляючий параметр за допомогою якого змінюється енергоспоживання системи виступає витрата мережевого теплоносія G, який на практиці регулюється за допомогою керованого циркуляційного насоса. Змінними, що керуються, є температура, яка подається в систему опалювання, $t_{\text{СО}}$, температура в приміщеннях, $t_{\text{К}}$. Пристрій управління, грунтуючись на показниках датчиків температури формує той або інший закон управління $G(t)$ і відповідний сигнал управління циркуляційним насосом, який переводить систему теплопостачання в необхідний статичний режим роботи. Але, окрім роботи автоматичної системи регулювання теплопостачання, необхідно враховувати дії особи, що приймає рішення, яка за необхідності повинна мати змогу перевести систему теплопостачання у такий стан, коли за умови мінімізації G, досягається необхідне значення $t_{\text{К}}$, а змінні параметри системи t_1 та t_0 знаходяться у межах допустимого.

Бойко Л.А.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Нейронна мережа моделі NEFCLASS та її застосування в задачах класифікації

При розробці нейромережевого рішення, як правило, зустрічаєшся з проблемою вибору оптимальної архітектури нейронної мережі. Оскільки області застосування найбільш відомих парадигм перетинаються, то для розв'язання конкретної задачі можна використовувати зовсім різні типи нейронних мереж, і при цьому результати можуть виявитись однаковими. Чи буде та чи інша мережа краще й практичніше, залежить в більшості випадків від умов задачі.

Для розв'язання більш складних класифікаційних задач необхідно ускладнити мережу ввівши додаткові (приховані) шари нейронів, які виконують проміжну попередню обробку вхідних даних, таким чином, щоб вихідний нейрон–класифікатор отримував на свої входи вже лінейно-розділні множини. Такі структури носять назву багатошарові перцептрони.

Легко показати, що, в принципі, завжди можна обійтись одним прихованим шаром, який містить достатньо велику кількість нейронів. Дійсно, збільшення прихованого шару підвищує розмірність простору, в якому вихідний нейрон виконує класифікацію, що, відповідно, полегшує його задачу. Перцептрони досить популярні в нейроінформатиці. І це обґрунтовано, в первую чергу, широким кругом доступних їм задач, в тому числі й задач класифікації, розпізнавання образів, фільтрації шумів, передбачення часових рядів тощо, причому застосування саме такої архітектури в ряді випадків досить оправдано, с точки зору ефективності розв'язання задачі. Розглянемо архітектуру нейтронної мережі для задач класифікації на прикладі моделі NEFCLASS (NEuro Fuzzy CLASSifier).

Незважаючи на великі можливості нейронних мереж, існує ряд недоліків, які все ж обмежують застосування нейромережевих технологій. По–перше, нейронні мережі дозволяють знайти тільки субоптимальне рішення і відповідно вони неприйнятні для задач, в яких потрібна висока точність. Функціонуючи за принципом чорного ящика, вони також неприйнятні в випадку, коли необхідно пояснити причину прийняття рішення. Навчена нейромережа видає відповідь за долі секунд, однак відносно висока обчислювальна вартість процесу навчання як за часом, так і за об'ємом пам'яті також суттєво обмежує можливості їх використання. І все ж таки клас задач, для розв'язання яких ці обмеження не критичні, достатньо широкий.

Бібліографія

[1] Зайченко Ю.П. Конспект лекцій. Інтелектуальні системи. - www.iasa.org.ua
[2] Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. - М.: Финансі и статистика, 2002. - 344 с.: ил.

Викторов Е.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Двойной орто-нейрон

В докладе описывается нейросетевая конструкция, названная двойным орто–нейроном. Вводятся и раскрываются такие понятия, как орто–нейрон и орто–синапс. Приводятся некоторые функциональные и нефункциональные преимущества представленной архитектуры.

Двойной орто–нейрон имеет архитектуру, частично реализующую теорему Колмогорова – Арнольда о суперпозиции в форме отображения:

$$\widehat{y}(t) = \widehat{f}(x(t)) = \sum_{u=1}^{H} w_{1u}^{\{2\}} \varphi_{1u}^{\{2\}} (\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{h_i} w_{ij}^{\{1\}} \varphi_{ij}^{\{1\}} (x_i(t)))$$

где $w_{ij}^{\{1\}}, w_{1u}^{\{2\}}$ – синаптические весовые коэффициенты в орто–синапсах первого и второго слоёв, подлежащие определению; $\varphi_{ij}^{1}(.), \varphi_{1u}^{2}(.)$ – активационные функции скалярного аргумента, представляющие собой системы ортогональных многочленов, в орто-синапсах первого и второго слоёв соответственно; $x_i(t)$ – значение i–го входного сигнала в момент времени t; n – количество входов ИНС; h_i - количество ортогональных многочленов, по которым идёт разложение i–го входного сигнала в i–ом орто–синапсе орто–нейрона первого слоя; H – количество ортогональных многочленов разложения выходного сигнала первого слоя ИНС в орто–синапсе второго слоя.

В каждом орто–синапсе происходит разложение входного сигнала по ортогональному (или ортонормальному) базису. Следует отметить, что в принципе, эти базисы могут отличаться (как типом используемой системы ортогональных / ортонормальных многочленов, так и количеством многочленов разложения) для каждого орто–синапса в орто–нейроне и во всей сети в целом. Каждый элемент вектора сигналов, полученного в результате разложения входного сигнала, суммируется и образует выходное значение орто–синапса. Выходом орто–нейрона является сумма выходов набора орто–синапсов.

Двойной орто–нейрон обладает высокой точностью и помехоустойчивостью, а также позволяет руководствоваться прозрачными критериями при выборе сложности архитектуры. Кроме того, у рассматриваемой конструкции сравнительно небольшое количество весовых коэффициентов, а соответственно требуется меньше времени на их настройку и уменьшается минимально необходимый размер обучающей выборки, что, несомненно, выделяет данную архитектуру как весьма перспективную.

Литература

[1] Суетин П. К. Классические ортогональные многочлены. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 480 с.

[2] Колмогоров А. Н.: О представлении непрерывных функций нескольких переменных суперпозицией непрерывных функций одной переменной и дополнением. //Докл. Акад. Наук СССР.-1957.-114.-с.953-956.

Виклюк Я.І.
ЧТЕІ КНЕУ, м.Чернівці

Вивчення гібридних нечітких мереж в задачах визначення рекреаційного потенціалу

Рекреаційно–туристична діяльність позиціонується в господарському комплексі будь–якого регіону як поліфункціональна економіка з адекватною поліфункціональною структурою, що актуаліалізує потребу розробки та впровадження ефективного менеджменту рекреації та туризму. Особливого значення набуває науковий підхід щодо визначення меж рекреаційно–туристичних зон та організації їх функціонування. Серед значної кількості праць, присвячених дослідженням рекреаційно–туристичної сфери, все більшої актуальності набирають ті, що використовують економіко–математичні методи та моделі функціонування і прогнозування розвитку регіональних рекреаційно–туристичних комплексів.

В моделях функціонування рекреаційно-туристичних систем присутня невизначеність зумовлена з одного боку відсутністю точного опису процесів функціонування систем, з іншого в неспроможності оцінювати стани систем абсолютно точно, що затруднює і в багатьох випадках унеможливлює використання точних кількісних методів[1]. Використання гібридного фаззі–моделювання дозволяє отримувати більш адекватні результати в порівнінні з традиційними аналітичними моделями та алгоритмами керування. Широко поширеними класами нечіткого моделювання є контролери Мамдані та Сугено. Як було показано Вангом та Кастро дані нечіткі контролери являються універсальними апроксиматорами будь–якої неперервної функції на множині U з будь–якою точністю, якщо використовується набір n $(n \to \infty)$ правил продукцій [2].

Мета даної роботи – вивчення можливостей та ефективності застосування цих контролерів в задачах визначення рекреаційного потенціалу територій. Контролер Мамдані досліджується при трикутних та гаусових функціях приналежності, а Сугено – при нелінійних функціях приналежності з використанням алгоритмів 0–го та 1–го порядків.

Бібліографія

[1] Дьяконов В.П., Круглов В.В. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. // М.:Солон-Пресс, 2006.-456с.

[2] Ю.П.Зайченко, Севаее Фатма, К.М.Титаренко, Н.В.Титаренко. Исследование нечетких нейронных сетей в задачах макроэкономического прогнозирования // System Research & Information Technologies, 2004. - №2. - p. 70-86.

Гасанов А.С.
НТУУ «КПИ»

Разработка систем подготовки принятия решений при моделировании и прогнозировании процессов

Основной задачей, для решения которой создается система подготовки и принятия решения (СППР), является выбор лучшей модели при моделирования и прогнозировании процесса, который описывается временным рядом. Выбор модели осуществляется с помощью множества статистических параметров качества (адекватности). Необходимо отметить, что для каждого процесса временной ряд, который его описывает, имеет разную структуру, метод построения, статистические параметры и другие показатели. Поэтому невозможно четко определить параметры любого из методов, которые должны быть учтены в системе. Кроме выбора метода моделирования и прогнозирования необходимо также выбрать параметры, при которых модель процесса будет достаточно адекватной для прогнозирования, и будет предоставлять прогноз приемлемой точности. С поступлением новой информации о процессе (новых элементов временного ряда) характер процесса может измениться, что может также привести к выбору других параметров модели, или, даже, другого метода прогнозирования. Поэтому задача может решаться циклически, постоянно анализируя новые данные (при этом СППР должен иметь замкнутую циклическую структуру). Исходной информацией о процессе, будет сам временной ряд, количество его элементов, характер временного ряда (стационарность, минимальное и максимальное значения, первый и второй моменты). Статистические параметры представлены перечнем статистик, по которым оценивается качество прогноза (критерии выбора решений), методы, которые необходимо применить к прогнозированию, методы предварительной обработки данных (представлена сводная таблица требований к СППР). Для проектируемой системы вычислительными процедурами являются: методы предварительной обработки данных; методы вычисления прогнозов; вычисление критериев качества моделей и прогнозов; построение графических представлений исходных данных и результатов. В дальнейшем предполагается предусмотреть ситуации, в которых система может выдать лицу, принимающему решение рекомендации. Такими ситуациями могут быть: выбор процедуры предварительной обработки данных; предварительный выбор методов на основе возможностей их применения; определение диапазона параметров для любого из методов; выбор лучшего прогноза среди результатов прогнозирования конкретным методом; выбор лучшего прогноза временного ряда среди лучших прогнозов всех примененных методов. При выборе инструментальных средств основное внимание отводилось универсальности системы. Следует отметить, что часто для создания методов математической обработки данных авторам приходится использовать мощный математический аппарат, который также требует дополнительных усилий для программной реализации. Выход из этого положения состоит в использовании готовых библиотек математических методов. В настоящее время большинство таких библиотек создан для работы на платформе Java. Для создания самой системы был выбран Visual Basic, который дает возможность создавать программные продукты, сосредоточившись непосредственно на целевых функциях будующей системы, значительно облегчая дополнительные функции (интерфейс пользователя, использование динамических библиотек и т.п.). Кроме того, Visual Basic включает в себя инструментарий тестирования и отладку программы, которая позволяет избежать использования нескольких пакетов для разработки программы. Возможности реализации любой из перечисленных функций проанализированы при использовании СППР для прогнозирования макроэкономических показателей, получены прогнозы и приведены сравнительные характеристики их с: методом опорных векторов, нечетким МГУА и поиска подобных траекторий. Наиболее приемлемым и оптимальным для данного класса задач по отношению скорость/качество среди рассмотренных методов является метод опорных векторов.

Модель, основанная на решении выше перечисленных требований, и может являться адекватным для прогнозирования.

Годлевский М.Д., **Воловщиков В.Ю.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Обобщенное нечеткое решение в задачах нечеткого математического программирования

Основной проблемой решения стандартных задач нечеткого математического программирования (НМП) с нечеткой целью и ограничениями, заданными четкими функциями, с точки зрения авторов, является отсутствие механизма оценки, который определял бы степень предпочтительности оптимальной альтернативы исходной задачи.

С целью решения указанной проблемы в работе предлагается подход к формированию обобщенного нечеткого решения (ОНР), который использует результаты, полученные в [1, 2].

В основу подхода положена схема преобразования стандартной задачи НМП в многокритериальную задачу оптимизации, которая строится по $\bar{\alpha}$-уровневым множествам нечеткой целевой функции. Данная схема обеспечивает возможность построения нечеткого множества Парето, понятие о котором введено в работе. Основная идея определения эффективных эталонных альтернатив нечеткого множества Парето состоит в последовательном решении задачи многокритериальной оптимизации при абсолютных приоритетах для каждого из $\bar{\alpha}$-уровней. Таким образом, эталонные решения обеспечивают построение функции принадлежности (ФП), характеризующей нечеткое множество Парето задачи НМП. Тогда, для заданного распределения приоритетов частных критериев многокритериальной задачи, получение ОНР связано с оценкой эффективной альтернативы относительно ФП нечеткого множества Парето. Предложенный подход также обеспечивает возможность оценки чувствительности ОНР относительно нечеткой исходной информации. Таким образом, получены следующие результаты. Разработана математическая модель построения нечеткого множества Парето задачи НМП. Предложен алгоритм ее решения, в том числе обоснован выбор методов к многокритериальному выбору. Введена схема определения ОНР. Реализованный подход в дальнейшем будет использован при решении задачи управления развитием корпоративной информационно-вычислительной системой при нечеткой исходной информации.

Литература

[1] Воловщиков В.Ю. Принципы формирования решений задач системной оптимизации при нечеткой информации с учетом специфики объекта исследования // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". - Харків: НТУ "ХПІ - 2005. - №18. - С.33-38.

[2] Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей. - Рига: Зинатне, 1990.- 184с.

Годлевский М.Д., **Москаленко В.В.**, **Кондращенко В.В.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Динамическая модель процесса финансирования инвестиционного проекта

В современной практике управления проектами особое место занимает проблема планирования и обеспечения финансирования проекта. Это обусловлено тем, что зачастую бюджет проекта многократно превышает возможности предприятия, которому необходимо его реализовать, и единственным способом обеспечения полного финансирования является привлечение стороннего финансирования. Авторами рассматривается задача формирования оптимальной схемы финансирования проекта на основе критериев максимизации суммарной приведенной прибыли предприятия и стороннего инвестора. Для решения данной задачи предлагается построить математическую модель процесса финансирования проекта. Целью моделирования является определение для каждого этапа выполнения проекта оптимальных значений следующих величин: объем сторонних инвестиций; часть дохода от внедрения проекта, которая отчисляется инвестору; часть дохода от внедрения проекта, которая отчисляется предприятию; часть дохода предприятия, которую необходимо вложить на следующем этапе выполнения проекта.

В результате была разработана трехкритериальная оптимизационная модель, содержащая $(4*N-1)$ неизвестных, где N– число рассматриваемых этапов выполнения проекта. Критериями оптимальности были выбраны максимизация суммарных приведенных прибылей предприятия и инвестора, и минимизация стоимости капитала, затраченного на выполнение проекта. Так как финансирование проекта осуществляется из двух источников (средства предприятия и средства инвестора), то выбор приоритетного источника может быть осуществлен на основании оценки стоимости капитала источника финансирования.

После проведения взвешенной свертки критериев, было показано, что результирующий критерий является аддитивным, а, следовательно, исходная задача может быть разбита на N подзадач, причем задачи, решаемые на $(k-1)$–м и k–м этапах, связаны между собой. Связь этапов выражается в том, что внутренние инвестиции выделяются из дохода $(k-1)$–го этапа, а затрачиваются в следующем k–м этапе. Следовательно, для решения задачи применим подход динамического программирования.

Дальнейшим развитием данной работы предполагаться расчет оптимальной схемы финансирования проекта с привлечением нескольких внешних источников финансирования (таких как прямые инвестиции или коммерческий кредит).

Городечна В.Ф., **Федчишин Р.А.**
Львівське вище професійне училище №48
Нікольський Ю.В., **Пасічник В.В.**
Національний університет «Львівська політехніка»

Підвищення ефективності прийняття рішень з допомогою дерев рішень застосуванням алгоритмів обрізання

Дерева рішень є ефективним механізмом побудови вирішуючи правил у задачах медичної діагностики. Досліджувані дані про хворих утворюють таблицю прийняття рішень $B = (Z, A \cup \{d\})$, де Z – множина всіх об'єктів досліджень – пацієнтів, а $A = (a_1, a_2, ..., a_m)$ – кортеж атрибутів (симптомів та результатів обстежень), які встановлюють відповідність вигляду $a : Z \to V_a$, де V_a – домен атрибуту $a(a \in A)$, d – атрибут прийняття рішень. Атрибути множини A називають умовними, або умовами, а d - рішенням. Таблицю $B = (Z, A)$, отриману з таблиці прийняття рішень вилученням атрибуту прийняття рішень, називають інформаційною системою. Кожний рядок $z = (z_1, z_2, ..., z_m)$, інформаційної системи називатимемо прикладом. У нашому випадку домени атрибутів є такими, що $V_{a_i} = \{0; 1\}$, $(i = 1, 2, ..., m)$,$V_d \in \{0, 1\}$. Нами досліджувались застосування алгоритмів CART, ID3 та C4.5 [1, 2]. Недоліком побудованих дерев рішень, який спричиняє низьку точність прогнозу, є значний їхній розмір у випадку великої кількості різних класів даних. Також низька якість прогнозу спостерігається тоді, коли домени умовних атрибутів у відповідних таблицях прийняття рішень мають великі потужності. Отримані дерева мають значну висоту, а рішення, які відповідають листкам такого дерева мають погану статистичну достовірність. Тому виникає необхідність обрізання (prunnig) таких дерев, яке виконується застосування спеціальних процедур. Авторами досліджено застосування процедур обрізання побудованих дерев рішень для діагностування певного кардіозахворювання. Кожний хворий характеризувався певними ознаками, якими є симптоми хвороб або результати аналізів, отримані на етапі обстеження хворого, що передує встановленню діагнозу та призначенню лікування. Для аналізу використано дані про 3532 пацієнти, які зібрано у таблицю з 13 атрибутами. Кожний такий атрибут відповідає певному симптому. Авторами доповіді проведено порівняння результатів встановлення діагнозу з допомогою правил, отриманих як до, так і після обрізання дерев. На основі отриманих результатів вироблено загальні рекомендації щодо використання побудованих дерев рішень як інструменту встановлення діагнозу для вказаного кардіозахворювання. Множини атрибутів, які містить обрізане дерево, дозволяють виробити рекомендації щодо вдосконалення методики обстеження пацієнтів в процесі встановлення діагнозу.

Бібліографія

[1] Quinlan J. C4.5: Programs for Machine learning. - Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
[2] Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. - К.: Видавнича група BHV, 2007. - 368 с.

Гусарова И.Г., **Буданцева Ю.В.**
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Математическое моделирование последовательно работающего технологического оборудования

Магистральные газопроводы (МГ) являются важным и сложным объектом изучения. Моделирование и расчет режимов работы МГ вызывает большой интерес, как у исследователей, так и пользователей подобных систем. В свою очередь компрессорные цеха (КЦ) являются важнейшими активными объектами МГ, с помощью которых осуществляется управление потоками и режимами транспорта газа.

Целью работы является моделирование нестационарных неизотермических режимов транспорта газа (ННРТГ) через фрагмент сети, состоящий из двух линейных участков (ЛУ) и КЦ, состоящего из нескольких ГПА, работающих последовательно.

Предложен метод включения данной группы ГПА в модель расчета ННРТГ по МГ с активными элементами [1], позволяющий объединить модели ГПА с моделями ЛУ в единую сетевую модель. Математическая модель ННРТГ по фрагменту сети состоит из взаимосвязанных систем дифференциальных уравнений (СДУ) в частных производных, описывающих РТГ через ЛУ, и систем нелинейных алгебраических уравнений, описывающих РТГ через технологические газопроводы и ГПА. Эти системы связаны условиями согласования в узлах сети, представляющими собой системы алгебраических уравнений.

Для решения СДУ использован метод конечных разностей. Аппроксимация уравнений системы проведена по неявной конечно-разностной схеме. Далее система нелинейных алгебраических уравнений решается методом Ньютона. Полученную линейную систему предлагается преобразовать с учетом условий согласования в узлах сети между ЛУ и КЦ. Преобразованная линейная система решается относительно векторов поправок к неизвестным.

На базе данного метода для фрагмента сети был разработан программный продукт. Результаты численных экспериментов продемонстрировали эффективность предложенного метода для расчета ННРТГ по фрагменту сети данной структуры, что позволяет включить программный продукт в состав информационно-аналитической системы оперативно-диспетчерского управления режимами транспорта и распределения газа в МГ с активными элементами.

Литература

[1] Гусарова И.Г., Буданцева Ю.В. Численный метод расчета нестационарных неизотермических режимов транспорта газа по фрагменту сети с активними элементами. // 1-а міжнародна конференція "Глобальні інформаційні системи. Проблеми та тенденції розвитку.": Зб. матеріалів конференції - Харків: ХНУРЕ, 2006.-549с - С.178-179

[2] Сарданашвили С.А. Расчетные методы и алгоритмы (трубопроводный транспорт газа).- М.: ФГУП Изд-во "нефть и газ"РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005,-577 с

Гусарова И.Г., **Каминская А.В.**
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Моделирование функционирования работы кранов при расчете нестационарных неизотермических режимов транспорта газа

Оперативность работы магистральных газопроводов зависит от надежности и эффективной работы всех элементов, в том числе и кранов. При моделировании реальных процессов течения природного газа через краны необходимо учитывать все наиболее существенные факторы, отвечающие эксплуатационным требованиям и влияющие на характеристики работы крана .

В работе предлагается метод включения выбранной модели крана в модель расчета нестационарных неизотермических режимов транспорта газа (ННРТГ) в многониточных линейных участках магистральных газопроводов, рассмотренной в [1]. Система дифференциальных уравнений математической модели ННРТГ решена методом сеток. Полученная нелинейная система алгебраических уравнений линеаризована методом Ньютона. Далее линейную систему преобразовали, учитывая уравнения модели крана, а именно: уравнения по давлению и по температуре, описывающие состояние течения газа на выходе из крана, заменились соответствующими уравнениями модели крана, а полученная система уравнений была решена методом Гаусса с выбором главного элемента.

Основными эксплуатационными состояниями кранов являются два состояния - «открыт» и «закрыт». Для моделирования функционирования работы кранов была выбрана модель крана, учитывающая потери давления на местных сопротивлениях, используя местный коэффициент гидравлического сопротивления. Также в модель крана включено уравнение, которое учитывает влияние на температуру газа эффекта Джоуля-Томсона, т.е. эффект сжатия струи газа в сечении крана и расширения потока после крана. Модель крана была преобразована с учетом уравнения состояния к виду удобному для применения в разработанной математической модели ННРТГ [1].

Проведенный ряд тестов показал адекватность модели крана при расчетах сложных нестационарных неизотермических процессов течения газа в многониточных линейных частях магистральных газопроводов.

Таким образом, рассмотренная модель крана, позволяет рассчитывать параметры сложных быстроменяющихся процессов и подробно исследовать влияние открытия-закрытия кранов на прилегающие к нему трубопроводы.

Литература

[1] Тевяшев А.Д., Гусарова И.Г., Чуркина А.В. Эффективный метод и алгоритм расчета нестационарных неизотермических режимов транспорта газа в газотранспортной сети произвольной структуры. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2006. - 2/3 (20). - С. 45-52.

[2] Сарданашвили С.А. Расчетные методы и алгоритмы (трубопроводный транспорт газа).- М.: ФГУП Изд-во "нефть и газ"РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005,-57

Деркач Є., **Торовець Т.**
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Оптимальне оцінювання функціонування системи видачі та моніторингу кредитів комерційного банку

На даний момент в Україні динамічно розвивається споживацьке кредитування. Тому перед банками постає низка проблем. Одними з найважливіших питань є адекватна оцінка роботи кредитного інспектора та, в подальшому, моніторинг проблемних активів, що виникають.

Досі у теорії банківської справи ці ланки споживацького кредитування не розглядалися як єдина система, що складається із взаємопов'язаних елементів, хоча на практиці робота системи моніторингу проблемних активів повністю залежить від результатів діяльності кредитних інспекторів. Також при оцінюванні ефективності роботи працівників різних рівнів не враховувався вплив на результати їхньої діяльності роботи попередніх ланок системи.

При оцінюванні роботи кредитного інспектора пропонується враховувати наступні вагомі фактори : ідею, закладену у кредитний продукт, інформативність документів, що подаються позичальником, кваліфікацію самого експерта, використання кредитного скорингу. Усі ці чинники можна врахувати, використовуючи наступні співвідношення:

$$E_{\text{общ}} = a_1 E_{\text{ид}} + a_2 E_{\text{зн}} + a_3 E_{\text{док}} + a_4 E_{\text{ск}} \tag{1}$$

$$E_{\text{общ}} = E_{\text{ид}}^{a_1} \cdot E_{\text{зн}}^{a_2} \cdot E_{\text{док}}^{a_3} \cdot E_{\text{ск}}^{a_4}. \tag{2}$$

Тут $E_{\text{общ}}$ – загальна ефективність; $E_{\text{зн}}$ – ефективність кваліфікації; $E_{\text{ид}}$ – ефективність ідеї; $E_{\text{док}}$ – ефективність документів; $E_{\text{ск}}$ – ефективність скорингу; a_1, a_2, a_3, a_4 – відповідні показники ваги кожного параметру.

Рівність (1) розглядається у розумінні часток ефективності елементів системи, що вносить кожний елемент системи, а (2) розглядається у розумінні часток функціональної ефективності взаємодії.

Рівень проблемності повернення кредитів є випадковою величиною, тому можемо говорити про знаходження функції розподілу, яка дає можливість прогнозувати динаміку змін заборгованості, як мінімум, протягом місяця.

Впровадження даної розробки у практичну діяльність банку дасть можливість адекватно оцінювати ефективність роботи системи видачі та контролю кредитів. Також пропонується новий підхід до процесу видачі кредитів, що має на меті врахувати фактор працівників банку – надзвичайно вагомої ланки процесу кредитування.

Бібліографія

[1] Введение в теорию вероятностей и ее приложения./В.Феллер. - М.: "Мир", 1996. - 498 с.
[2] Кредитний ризик комерційного банку./В.В Вітлінський, О.В. Пернарівський, Я.С. Наконечний, Г.І. Великоіваненко. За ред. В.В. Вітлінського.- К.: Т-во "Знання", КОО, 2000.- 251 с.
[3] Энциклопедия финансового риск-менеджмента./Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. - М: Альпина Паблишер , 2003. - 786 с.

Долотов А.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Обучение без учителя на основе сети спайк-нейронов

Сети, построенные на основе спайк–нейронов, обладают значительной вычислительной мощностью, однако существующие алгоритмы их обучения не всегда эффективны и требуют усовершенствования. В связи с этим разработка алгоритма самообучения сети спайк–нейронов, реализующего их вычислительный потенциал, представляет большой интерес.

Основой модели спайк–нейрона является его мембранный потенциал. Спайк–нейрон накапливает входящие спайки, преобразуя их в синапсах во взвешенные возбуждающие постсинаптические потенциалы, и по достижении мембранным потенциалом определенного порогового значения генерирует выходной импульс. Каждый синапс спайк–нейрона состоит из набора терминалов, который реализует линию временных задержек входных спайков.

Простейшая сеть спайк–нейронов включает два слоя: слой сенсорных нейронов, выполняющих преобразование входного сигнала в спайки, и слой спайк–нейронов, где каждый нейрон соответствует определенному кластеру данных. Слой спайк–нейронов содержит тормозящие связи для реализации механизма "победитель получает все". Это позволяет активироваться только одному нейрону для предъявленного сети образца.

Каждому спайк–нейрону поставлен в соответствие некоторый вектор (центр нейрона), формируемый на основе линии задержек в его синапсах. Чем ближе входной образ расположен к центру нейрона, тем быстрее мембранный потенциал превысит порог генерации выходного спайка и, соответственно, тем раньше активируется спайк–нейрон. Очевидно, образ, находящийся дальше от центра нейрона, приведет к его более поздней активации. Таким образом, модель спайк–нейрона реализует радиально–базисную функцию времени активации от расстояния до центра нейрона.

Алгоритм обучения сети спайк–нейронов основывается на правиле Хебба: веса тех терминалов, которые способствуют более ранней активации нейрона– победителя, увеличиваются, а веса всех остальных терминалов нейрона уменьшаются. Таким образом, веса изменяются так, чтобы центр нейрона становился ближе к входному образу.

Рассмотренный алгоритм обучения без учителя сети спайк–нейронов связан с эффективной парадигмой кластеризации данных.

Литература

[1] Gerstner W., Kempter R., van Hemmen L., Wagner H. A neuronal learning rule for sub-millisecond temporal coding // Nature. - 1996. - 383. - P. 76-78.
[2] Maass W. Networks of spiking neurons: The third generation of neural network models // Neural Networks. - 1997. - 10(9). - P. 1659-1671.
[3] Natchldger T., Ruf B. Spatial and temporal pattern analysis via spiking neurons // Network: Computation in Neural Systems. - 1998. - 9(3). - P.319-338.

Дронь Е.В.
Буковинський університет

Проектування алгоритмічної схеми підвищення конкурентноздатності підприємства

На сучасному етапі економічного розвитку України особливого значення набувають проблеми формування конкурентноздатності підприємств як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках.

Особливо актуальним для підприємств в епоху глобалізації є визначення чіткої стратегії розвитку з врахуванням дій конкурентів не тільки в Україні, а і за її межами. Для ефективного управління потрібно провести критичний аналіз ситуації, в якій перебуває підприємство і включити в план розвитку адаптацію до ринкових умов з постійним передбаченням змін зовнішнього середовища.

Для забезпечення рівноправної конкуренції українських підприємств на внутрішніх та зовнішніх ринках принципово важливою є побудова стратегічного плану перебудови виробничих зв'язків з використанням сучасних методів теорії систем.

На практиці проблему побудови конкурентноздатного підприємства, що працює з давальницькою сировиною можна подати схематично в вигляді графа. Фактично вершини графа символізують учасників схеми, а дуги – потоки матеріальних і фінансових ресурсів між ними. Учасниками схеми є постачальники сировини, підприємства–виробники, та споживачі продукції.

В роботі пропонується побудова алгоритму співпраці підприємств, які є технологічно спорідненими, на основі мінімізації ризиків і трансакційних витрат. Метою роботи є розробка принципів побудови конгломерату, що є пристосованим до сучасних умов, і буде відповідати кон'юктурі ринку.

Пропонується методологія побудови системи, яка буде символізувати множину підприємств пов'язаних системою виробничих зв'язків. Описана в роботі структура дозволяє чітко визначити основні поняття і напрямки дослідження, проводити порівняльний аналіз і надавати певні рекомендації в прийнятті рішень менеджерами підприємства.

Бібліографія

[1] Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А.Теория графов в управлении организационными системами/ М.: Синтег, 2001.- 124 с.

[2] Оптимизация обменных производственных схем в условиях нестабильной экономики / В.Г. Бурков, О.С. Багатурова, С.И. Иванова, С.А. Овчинников, И.К. Ануфриев, В.Л. Маркотенко. М.: ИПУ РАН, 1996 - 45 с. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами М.: Синтег, 2002. - 148 с.

Дубровкина М.В.
НИПКИ «Искра», г. Луганск

Исследование влияния случайной составляющей на формирование образа перфорированного кода

Для контроля параметров технологического процесса кожевенного производства применяют маркировку кожи перфорированным кодом [1]. При обработке кожи [2] происходит изменение геометрических параметров кода и появление дефектов, что приводит к неоднозначной идентификации изделий.

Цель: Исследование параметров естественных и приобретенных в процессе обработки дефектов кожи.

Дефекты имеют различную природу и вносят дополнительные помехи случайного характера в формирование образа кода. Требуется дополнительная обработка образа кода при дефектах:

— выхваты – в основном расположены на самом краю кожи, но при попадании на код соизмеримые с отверстиями кода могут создавать "ложные"отверстия – в этом случае необходима проверка кода;

— клеймение – сильно отличается от отверстий кода, но может создавать помехи при попадании на них, устраняются математическими методами предобработки – фильтрацией;

— «прожиги» – составная часть клеймения, но при попадании клеймения на код могут создавать "ложные"отверстия – необходима проверка кода;

— "точечные"царапины – соизмеримы с отверстиями кода, при считывании рекомендуется применять подсветку, тогда они отличаются от отверстий кода по яркости;

— "протяженные"царапины – не значимые, но при необходимости можно устранять математическими методами предобработки – фильтрацией;

— проколы – соизмеримы с размерами отверстий кода, при попадании на код могут создавать "ложные"отверстия – необходима проверка кода;

— "потертости"поверхности – при считывании рекомендуется применять аппаратные средства для исключения данного вида дефекта с целью сокращения времени распознавания кода, так как этот вид встречается наиболее часто;

— дефекты покраски и перегибы – могут скрывать реальные отверстия кода, рекомендуется применять рассеянный свет или последовательно использовать направленные, точечные источники света с различными углами направления светового потока с последующей алгоритмической обработкой.

Литература

[1] Дубровкина М. В. Комплекс идентификации и контроля изделий для АСУ ТП кожевенного производства. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. - 2006. - № 9 (103). - частина 1. - с.135 - 139.

[2] http://www.mko-inc.ru/technologies.php

Зайченко Ю.П.
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Системы с нечеткой логикой и нечеткие нейронные сети в задачах прогнозирования в макроэкономике и финансовой сфере

В последние годы значительно возрос интерес к системам с нечеткой логикой (НЛ) и нечетким нейронным сетям (ННС).

Их основными преимуществами являются: возможность работы с нечеткой, недостоверной и неполной информацией; учета знаний эксперта в виде соответствующих правил нечеткого вывода.

Одной из сфер применения ННС является область прогнозирования макроэкономических и финансовых показателей. Как правило, ряд исходных данных макроэкономических показателей в месячном разряде являются неточными, недостоверными. Поэтому применение для их прогнозирования нечетких нейронных сетей является весьма перспективным.

В работе проведены всесторонние исследования и анализ эффективности применения различных алгоритмов нечеткого вывода (Мамдани, Цукамото и Сугено), а также алгоритмов обучения ФП применительно к задачам прогнозирования.

В качестве объектов прогнозирования рассматривались задачи прогнозирования индекса потребительских цен и НВВП в экономике Украины, а также финансовых индексов и курсов акций на фондовом рынке РТС.

В докладе приводятся результаты проведенных исследований, определяются наиболее адекватные алгоритм вывода и алгоритм обучения параметров ФП нечетких правил в задачах прогнозирования и выполнен их всесторонний анализ, а также обсуждаются перспективы дальнейших исследований.

Зайченко Ю.П., **Гончар М.А.**
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Исследование нечетких методов кластер-анализа в экономике

Задачи кластер–анализа, или автоматической классификации получили широкое применение в экономике, социологии, медицине, геологии и других отраслях, всюду где имеются множества объектов произвольной природы, описываемых в виде векторов $x = \{x_1, x_2, ..., x_N\}$, которые необходимо автоматически разбить на группы однородных объектов по признакам "сходства-различия". В последние годы эти методы широко применяются в задачах интеллектуального анализа данных и Data mining. 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.

Цель настоящего доклада – провести исследование и анализ нечетких методов и алгоритмов кластер-анализа в экономике и финансовой сфере.

Рассмотрим постановку задачи нечеткого кластер–анализа.

Имеется N объектов $\{x_1, x_2, ..., x_N\}$, где $x_j = [x_{j1}, x_{j2}, ..., x_{jk}]$. Имеется k кластеров, каждый из которых описывается своим центром c_i ,$i = \overline{1,k}$.

Обозначим через u_{ij} – степень принадлежности точки x_j j–му кластеру. Очевидно, что $0 \le u_{ij} \le 1$ и $\sum\limits_{i=1}^{k} u_{ij} = 1$ для всех j. (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.:

$$\min_C E = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n} u_{ij}^m \|x_j - c_i\|^2, (2)$$

при условии (1), где $m > 1$,m – целое.

Для решения этой задачи разработаны нечеткий метод К–средних и алгоритм Густавсона-Кесселя.

Эти методы обладают следующим недостатком–число кластеров k должно быть известным. Для устранения первого недостатка и решения задачи кластерного анализа при незаданном числе кластеров разработан подход, основанный на вычислении величины $\Delta E(k) = E(k-1) - E(k)$,

где $E(k-1)$ и $E(k)$ – оптимальное значение критерия для числа кластеров $(k-1)$ и (k). Как только величина $\frac{\Delta E(k)}{E_0} \le \Theta$, где $\Theta = (0,2 \div 0,3)$– величина заданного порога, процесс увеличения числа кластеров прекращается.

Зайченко Ю.П., **Медін М.Ю.**
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Дослідження застосовності вейвлет-перетворення для виділення інформативних ознак часових рядів економічних процесів

Дослідження соціально економічних процесів являє собою досить актуальне завдання. Аналіз таких процесів дозволяє одержувати нову інформацію про процеси, що відбуваються в самій економіці та досліджувати соціально економічні зв'язки.

Економічні процеси підчас являють собою дуже складну картину з десятками факторів, що з'являються, змінюються та зникають. Нестаціонарність стала відмітною рисою цих процесів, і це особливо добре помітно останнім часом. Завдання прогнозування зміни економічних процесів може розглядатися як складова частина ситуаційного аналізу.

У загальній формі завдання вивчення соціально економічних процесів полягає в аналізі параметрів багатомірних часових рядів, що характеризують поведінку об'єкта, з метою прогнозування настання певної події (наприклад, зміна тенденції) у припущенні, що настанню події щораз передує явище - якась заздалегідь невідома комбінація значень цих параметрів. При цьому важливо вміти локалізувати таке явище в часі з гарною точністю. Для рішення цього завдання може бути використаний нечіткий алгоритм пошуку передвісників (аналогів) у багатомірних часових рядах. Однак для застосування такого алгоритму необхідно істотно знизити розмірність вхідних даних, по можливості зберігаючи всю істотну для рішення завдання інформацію.

У даній роботі проводиться дослідження можливості застосування вейвлет аналізу для попередньої обробки вхідних даних з метою виділення невеликої кількості інформативних ознак. При цьому відбувається зниження розмірності аналізованої інформації, у контексті виявлення якісних змін властивостей часового ряду, розглядається можливість використання гібридної інтелектуальної системи для рішення завдання ситуаційного аналізу. Застосування нечітких нейро мережних алгоритмів і стандартних методик обробки даних дозволило побудувати гібридну інтелектуальну систему класифікації NefClass ділянок часового ряду. Відзначимо, що система здатна витягати знання у вигляді предикативних правил, ґрунтуючись на навчальній вибірці.

Аналіз динаміки вейвлет ознак для досліджених об'єктів дозволяє стверджувати, що:

1. Вейвлет ознаки стаціонарних об'єктів змінюються порівняно слабко в порівнянні з ознаками, що характеризують якісні зміни об'єктів.
2. Характер зміни вейвлет ознак нестаціонарних об'єктів відбиває динаміку зміни їх якісних властивостей.

Отримані результати дають всі підстави припускати, що представлений у роботі алгоритм виділення ознак на основі вейвлет перетворення може бути успішно застосований для виділення інформативних ознак часових рядів.

Зайченко Ю.П., **Мелихех Есфандиярифард**
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Оптимизация инвестиционного портфеля в условиях неопределенности

Одной из важных задач управления финансовыми активами является задача анализа и оптимизации инвестиционного портфеля. Известная классическая постановка этой задачи принадлежит Г. Марковитцу.

Однако слабые стороны теории Марковитца определяют необходимость применения принципиально нового подхода к определению оптимального инвестиционного портфеля.

В данной работе предлагается **нечетко–множественная модель оптимизации фондового портфеля**, которая базируется на следующих положениях:

1. Риск портфеля – это не его волатильность, а возможность того, что ожидаемая доходность портфеля окажется ниже некоторой заданной (плановой) величины.
2. Доходность каждого актива r_i – это нечеткое число с известной функцией принадлежности, например, треугольной или колоколообразной.

Кроме того, желаемая доходность портфеля r^* – может быть как детерминированной, так и нечетким числом. Рассмотрим кратко постановку этой задачи.

Пусть в портфеле имеется N ценных бумаг (ЦБ) на интервале $[0, T]$ доходностью r_i (оцененной в точке T как относительное приращение цены бумаги). Поскольку доход по ЦБ случаен, его точное значение неизвестно в будущем, а вероятностное описание такого класса случайности не совсем корректно, в качестве описания величины доходности используем нечеткие треугольные числа r_i , описываемые набором:$\{\underline{r_i}, \tilde{r}_i, \overline{r_i}\}$.

Задаемся также критическим уровнем доходности портфеля в момент T . Он может быть также нечетким числом треугольного вида $r^* = \{\underline{r^*}, \tilde{r}^*, \overline{r^*}\}$. В вырожденном случае r^* – обычное число.

Таким образом, для нахождения оптимального инвестиционного портфеля в нечетких условиях необходимо решить следующую оптимизационную задачу.

Найти такие $x_i \in [0, 1]$ при которых:

$$\tilde{r} = \sum_{i=1}^{N} \tilde{r}_i x_i \to \max, \tag{1}$$

при условиях $\beta \le \beta_{zad}$ (2), $\sum_{i=1}^{N} x_i = 1$ (3),

где β –степень риска, т.е. степень выполнения события $r < r^*$. Данная задача относится к задачам нелинейного программирования и для её решения разработан соответствующий алгоритм. Этот алгоритм был реализован программно и были проведены экспериментальные исследования разработанного подхода. Рассматривалась задача определения оптимального портфеля для двух модельных классов (ЦБ) акций компаний РАО "ЕЭС России"и ОАО "Газпром". Задача определения оптимального портфеля решалась с помощью модели Марковитца и нечетко-множественной модели. При этом полученные решения *существенно различались.*

Зайченко Ю.П., **Петросюк И.М.**, **Ярошенко М.Ю.**
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Исследование алгоритмов обучения нечеткого нейроклассификатора в задачах распознавания объектов электрооптических изображений

В последние годы получили широкое применение мультиспектральные и гиперспектральные системы для получения электрооптических (ЭО) изображений земной поверхности с целью последующего зондирования поверхности земли, распознавания различных объектов на поверхности земли, поиск полезных ископаемых и т.п.

В частности эти методы применяются для распознавания объектов на водной поверхности и в прибрежной зоне океана. Задача обнаружения и распознавания объектов вызывает значительные трудности в связи с наличием высокого уровня помех в следствии влияния пены в прибрежной зоне. Кроме того, имеется ряд других факторов случайной и неопределенной природы.

Наличие неполной нечеткой информации и высокий уровень помех на полученных снимках мультиспектральных систем обуславливают применение систем с нечеткой логикой и нечетких нейросетей для распознавания объектов на ЭО–изображениях земной и морской поверхности.

Для решения указанной задачи классификации объектов ЭО–изображений в условиях неполной информации и высокого уровня помех предлагается использовать ННС "NEFClass"[1,2]. Поскольку базовая модель NEFClass использует эмпирический алгоритм обучения весов связей, целью работы является разработка и исследование эффективности различных алгоритмов обучения в сформулированной выше задаче классификации ЭО–изображений.

В работе разработаны алгоритмы обучения входных весов ННС "NEFClass"по градиентному методу, методу сопряженных градиентов, и генетический алгоритм обучения.

Проведены экспериментальные исследования алгоритмов и сравнительный анализ их эффективности в сравнении с базовым алгоритмом обучения NEFClass предложенным Д. Науком и Р. Крузе в [2].

Для классификации предъявлялись ЭО–изображения, полученные с помощью мультиспектральной системы прибрежной зоны океана, на которых необходимо было классифицировать 9 классов объектов: белая цель, красная цель, зеленая цель, синяя цель, желтая цель, пена, вода, сухой песок, мокрый песок.

Общее число признаков, используемых для классификации равно 4, а именно: яркость в красном спектре, яркость в голубом спектре, яркость в зеленом спектре, яркость в инфракрасном спектре. Общее число данных составляет 99, по 11 на каждый класс. Из выборки в 99 образцов, 54 образца составляли обучающую выборку, а 45 образцов – тестовую. Число термов лингвистических переменных составляло 6. В процессе экспериментов вычислялась величина СКО и % ошибочной классификации ПК %.

В докладе приводятся сравнительные результаты для различных алгоритмов обучения нечетких весов, а также скорость сходимости к оптимальной классификации для различных алгоритмов и выполнен анализ их эффективности.

Заньковська В.Г., **Цюга Ю.В.**
Буковинський університет

Прогнозування енергоспоживання підприємств із застосуванням технологій Data Mining

В умовах ринкової економіки надзвичайно актуальним є прогнозування споживання електроенергії підприємствами області.

Проведені дослідження показують, що технологічні процеси споживання електроенергії підкоряються циклічним, функціональним і випадковим тенденціям, з яких найбільш прогнозовані циклічні залежності (як правило, добові, тижневі й річні).

Проведений засобами інформаційно–аналітичної платформи Deductor Studio аналіз даних ряду підприємств Чернівецької області дозволяє зробити висновок, що прогноз споживання електроенергії доцільно будувати на підставі наступних вхідних параметрів:

- споживання електроенергії добу назад (24 – 26 годин);
- споживання електроенергії тиждень назад (167 – 169 годин);
- статус дня.

Визначення параметрів математичної моделі та прогнозування споживання електоенергії здійснюється із застосуванням технологій нейронних мереж.

За результатом математичної моделі прогнозування споживання електроенергії сформована таблиця й графік прогнозу , на підставі яких може складатися погодинна заявка на споживання енергії підприємством на добу вперед, виконана оцінка погрішності результату.

Проведена апробація отриманої моделі на одному з підприємств області та зроблений висновок про недостатність вхідних даних для прогнозування споживання електроенергії та необхідність підключення додаткових факторів для зниження помилок прогнозування.

Досліджено також дію на прогноз інших факторів, що можуть зробити деякий вплив на результат та підвищити достовірність отриманої моделі.

Бібліографія

[1] Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений - Издательство:Финансы и статистика; 2004 г. - 176 стр.
[2] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ.. - Киев: Наукова думка, 2005. - 744стр.
[3] Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс. -СПб:Питер, 2001.- 368 стр.
[4] Чубукова И.А.Основы информационных технологий. Data Mining. - Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 382стр.

Иманов К.Д., **Рзаев Р.Р.**
Институт Кибернетики НАН Азербайджана

Нечёткий подход к определению экономической полезности

В экономических исследованиях категория "полезность"применяется для оценки эффективности экономического решения или экономического поведения. Как правило, это количественная мера для оценки тех или иных благ с точки зрения отдельного производителя или потребителя. В самом широком круге разнообразных экономико-математических задач с помощью функции полезности можно сопоставить затраты и усилия, с одной стороны, и результаты - с другой. При этом её значения варьируются при изменении уровней потребления и объёма имеющихся ресурсов. Однако полезность всё же является субъективной и трудно формализуемой величиной. Всюду, где приходиться сталкиваться с этим понятием, можно смело заменять его альтернативными словами "предпочтительность "результат"или "эффект имеющими самое тесное отношение к человеческому мировосприятию. Последнее в процессе принятия решения оказывает существенное влияние на потребителя или производителя. В результате они осуществляют свои наблюдения за экзогенными величинами на уровне "мягких измерений адекватное представление которых возможно за счёт представления их в виде нечётких переменных (нечётких множеств) [1].

Рассматриваются задачи оптимального потребительского и производственного поведения в нечёткой среде, в которых целевые функции полезности аппроксимируются методом нечёткого вывода. Отправным здесь является то, что основные величины: доходы потребителей и рыночные цены на товары в задаче оптимального потребления и основные производственные факторы в задаче оптимального производства, принимают интервальные значения, а значения соответствующей им функции полезности и вовсе имеют весьма условную природу. Для выборочных наборов потребительских товаров и производственных факторов, удовлетворяющих заданным ограничениям, вычисляются условные значения соответствующих функций полезности и на их основе формируются две совокупности вида: "набор товаров – полезность"и "набор производственных факторов - полезность". Далее идентифицируются параметры $c_k > 0$ функции потребительской полезности: $U(X) = \sum_{k=1}^{n} c_k \ln(x_k - \bar{x}_k)$ [2], где $x_k - k$ –ый товар из набора $X = (x_1, x_2, ..., x_n)$; $x_k - k$ –ый товар из прожиточного минимума ($x_k > \bar{x}_k \geq 0$) и параметры η ,α_1 и α_2 функции производственной полезности от двух факторов (L-труду и M-сырью): $Q = \eta \cdot L^{\alpha_1} M^{\alpha_2}$ [3], где η зависит от избранной единицы измерения затрат и выпуска; α_1 и α_2 ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1$) определяют ту долю в приросте конечного продукта, которую вносит соответствующий производственный фактор. После этого методом Лагранжа решаются задачи оптимального потребительского и производственного поведения, т.е. для каждого уровня доходов находятся оптимальные наборы потребительских товаров и производственных факторов.

Канищева О.В.
Национальный технический университет «ХПИ»

Идентификация знаний в электронных библиотеках

Разработки и исследования электронных библиотек являются одним из актуальных направлений развития информационных систем в последние годы, привлекающим внимание специалистов различного профиля.

Специалисты в области библиотечного дела видят в электронных библиотеках новые возможности для совершенствования автоматизированных библиотечных систем, превращения их в публичные электронные библиотеки нового поколения с развитыми средствами представления разнообразных цифровых информационных ресурсов и доступа к ним, создаваемые с учетом необходимости интеграции издательских и библиотечных технологий.

Специалисты в области информационных систем, в свою очередь, рассматривают электронные библиотеки как новый класс информационных систем, базирующихся на самых передовых достижениях информационных технологий и технологий телекоммуникаций. Разработки таких систем порождают разнообразные сложные теоретические и технологические проблемы, требующие своего исследования. Одной из проблем электронных библиотек остается проблема большого количества неструктурированной информации. В настоящее время для анализа больших массивов информации на естественном языке используют технологии Data Mining и Text Mining. Они используется практически во всех сферах деятельности человека, где накоплены большие объемы данных. Text Mining охватывает новые методы для выполнения семантического анализа текстов, информационного поиска и управления.

Программы, реализующие эту задачу, должны некоторым образом оперировать текстами на естественном языке и при этом "понимать"смысл анализируемого текста. Одним из методов Text Mining, является метод сравнения, или метод компараторной идентификации. Представленный метод описания знаний (метод компараторной идентификации) с использованием алгебры предикатов может дать в перспективе возможность единообразного представления знаний в электронных библиотеках в виде уравнений алгебры предикатов. Любое уравнение алгебры предикатов можно реализовать аппаратно в виде переключательной цепи. Используя переключательные цепи, можно конструировать технические средства обработки и хранения знаний в виде некоторого интеллектуального процессора обработки знаний.

Таким образом, содержательные, семантически наполненные результаты формируются путем использованием методов Text Mining. И сегодня эффективно работают в основном системы, базирующиеся именно на таких методах.

Козуля Т.В.
Национальный технический университет «ХПИ»

Структура корпоративной экологической системы (КЭС) и идентификация ее состояния

В настоящий момент актуальным становится вопрос создания теории и практики оптимального управления некой корпоративной экологической системой (КЭС), которая позволит определить подходы к решению проблем экологического характера в условиях эволюции трех систем: экологической (природной), социальной и экономической [1,2]. Основной целью работы является создание математической модели КЭС на основе универсальных термодинамических характеристик состояния системы и разработка теории идентификации ее состояния с использованием метода компараторной идентификации. На данном этапе исследований рассмотрены и решены следующие вопросы: 1) разработка математической модели состояния КЭС с использованием элементов термодинамического анализа, синергетики и апостериорной модели оптимизации управления; 2)теоретическое обоснование и практическое использование энтропии и информативности как критериев идентификации состояния КЭС и оптимизации КЭУ; 3)идентификация состояния КЭС и ее составляющих с применением метода компараторной идентификации.

Использование основ термодинамики, теории оптимизации принятия решения в системе экологического мониторинга с целью формирования фундаментальной теории развития социально–экономической и природной систем как корпоративной системы позволили:

1. представить КЭС как кибернетическую модель, которая является упорядоченной, стабильной, надежной системой, имеющей следующие функциональные критерии: оптимизационные – термодинамическая функция – энтропия, информативность; адаптационные – изменение термодинамического потока вещества и энергии; эволюционные – переход системы из одного состояния динамического равновесия в другое;
2. использовать для определения состояния КЭС как стохастической системы, функционирующей в условиях риска и неопределенности статистическую термодинамическую функцию энтропию S или информативность $I : i = -\sum\limits_{j} P_j \cdot \ln P_j$;
3. рассмотреть возможность идентификации состояния КЭС посредством метода компараторной идентификации на основе значения экологического компаратора и модели сопряжения элементов в сложной системе:

$$D(Y_1, Y_1') = \begin{cases} -1 & \text{при } x_1 \neq x_1', \\ 1 & \text{при } x_1 \neq x', \\ 0 & \text{при } x_1 = x_1' \text{ или } x_1' = 0. \end{cases}$$

S убывает с увеличением управляющего воздействия – упорядочение системы $dS < 0$;
S возрастает с увеличением управляющего воздействия – неравновесное состояние $dS > 0$;
S неизменна – система в состоянии равновесия $dS = 0$.

Кондратенко Н.Р., **Чеборака О.В.**
Вінницький національний технічний університет

Нечіткі моделі прогнозування часових послідовностей з використанням інтервальних функцій належності

Однією з найскладніших проблем систем управління є проблема передбачення майбутнього і пошук ефективних рішень в умовах невизначеності. Інструментом мінімізації невизначеності слугує прогнозування. Можливість прогнозувати некеровані аспекти подій перед прийняттям кінцевого рішення дозволяє зробити найкращий вибір. Однак дуже часто необхідно приймати рішення, маючи суперечливі дані, що обумовлено присутністю певного рівня "шуму". Для вирішення даної проблеми використовуються нечіткі множини з інтервальними функціями належності, які є найбільш ефективним інструментом обробки різного роду невизначеностей.

Структура нечіткої моделі прогнозування складається з нечіткої бази знань, фазифікатора, нечіткого логічного висновку та дефазифікатора.

Нечітка база знань моделі формується з навчальної вибірки таким чином: дані, які з'являються в умовах правил, визначають центри нечітких множин [1].

Приведення до нечіткості вхідної змінної x відбувається за допомогою гаусової інтервальної функції належності з визначеним центром m та невизначеним відхиленням, яке приймає значення в діапазоні $\left[\delta^{\min}, \delta^{\max}\right]$:

$$\mu(x) = e^{-\left(\frac{x-m}{[\delta^{\min},\delta^{\max}]}\right)^2}$$

Нечіткий логічний висновок та дефазифікація вихідної змінної здійснюються за алгоритмом, описаним в [1]. Настроювання нечіткої моделі прогнозування на основі інтервальних функцій належності полягає в знаходженні таких параметрів моделі, при яких ширина інтервального прогнозу буде максимально вузькою при умові, що в інтервал влучають усі експериментальні приклади [2].

На практиці побудовано нечітку модель прогнозування площі лазерних плям лазерної траси з використанням інтервальних функцій належності. Проведено дослідження впливу кількості входів на якість прийняття рішень нечіткою моделлю прогнозування, результати якого показали, що найвищу якість прийняття рішень демонструє 5–ти входова нечітка модель.

Бібліографія

[1] Mendel J.M. Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions.- NJ: Prentice Hall, 2001.

[2] Кондратенко Н.Р., Чеборака О.В. Нечіткі множини в задачах прогнозування часових послідовностей // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2006.- №6.- С.68-73.

Любіч О.О., **Харазішвілі Ю.М.**
ДНДІПМЕ

Оптимізація частки оплати праці у ВВП-критерій досягнення соціальної справедливості

Невід'ємною частиною економіки є соціально–трудова сфера. У центрі її уваги – людина з її потребами, інтересами, рівнем життя. У той же час саме людина є і головним елементом продуктивних сил суспільства. Тому від рівня мотивації її праці багато в чому залежить успіх економічних і соціальних реформ. Тому одним з основних показників, що надає уявлення про реальний рівень економічного розвитку країни, є частка оплати праці найманих працівників у ВВП.

Частка оплати праці у ВВП в Україні, як і в усіх державах колишнього СРСР, значно відстає від аналогічної частки в розвинених країнах світу. Принизливо низька заробітна плата, недосконаліть податкової системи та нерозвиненість законодавчого рівня змушують підприємців іти в "тінь". Мінімальна оплата праці не є адекватною соціальною гарантією. За 2006 рік частка оплати праці найманих працівників у ВВП в Україні складає 27,8%. Для порівняння цей показник у розвинених країнах складає: Великобританії – 55,9, Франції – 52,2, Бельгії – 50,8, Німеччині – 50,4, Нідерландах – 49,9, Австрії – 49,0, Фінляндії – 48,3, Італії – 40,8.

Низький рівень заробітної плати – результат чинної в Україні податкової системи. Головною складовою податкових доходів, як ні парадоксально, є праця, а точніше – фонд оплати праці (ФОП). У результаті всіх нарахувань і утримувань близько 77% (у 2005 р.) податкових доходів прямо чи опосередковано пов'язано з фондом оплати праці. Але в той же час заробітна плата в Україні є однієї з найнижчих у світі. В наявності незбагненний парадокс – *самий пригноблений фактор виробництва – праця є основним наповнювачем доходної частини бюджету країни.* Дана реальність є результатом "перекручених"пропорцій між первинними факторами виробництва (*працею та капіталом*), наслідком чого є невиправдано високе податкове навантаження на доходи населення і бізнесу.

Для визначення оптимальної заробітної плати та частки оплати праці у ВВП розроблено новий макрометод вимірювання тіньового ВВП та заробітної плати за допомогою функцій сукупної пропозиції та сукупного попиту. Метод засновано на існуванні оптимального співвідношення коефіцієнтів еластичності макрофакторів у виробничій функції, які визначаються принципом "золотого перетину". Наведений метод можна застосовувати на рівні країни, основних напрямів діяльності: промисловості, сільського господарства, послуг, будівництва, а також на рівні регіонів країни.

На підставі теоретичних положень та виконаних розрахунків визначено оптимальний рівень оплати праці у ВВП та розроблено заходи для досягнення оптимальної питомої ваги ФОП у ВВП, яка відповідає рівню розвинених країн світу.

Мансуров А.Ф.
Институт Кибернетики НАН Азербайджана

Хаотический анализ временного ряда производства бензина

Для решения локальной задачи прогнозирования производства бензина на Бакинском нефтеперерабатывающем заводе проведён анализ соответствующего временного ряда на хаотическую динамику. Другими словами, исследуется проблема идентификации хаотического поведения временного ряда, составленного из ежедневных данных производства бензина на протяжении заданного интервала времени. Как известно, анализ на хаотическую динамику временного ряда позволяет определить фрактальную размерность соответствующего ему странного (хаотического) аттрактора в фазовом пространстве. Этот аттрактор задаёт основные условия для настройки параметров модели прогнозирования. В частности, при нейро–сетевом моделировании временного ряда хаотический аттрактор задаёт обучающие условия нейронной сети. Более того, "хаотический"анализ рассматриваемого временного ряда позволяет установить возможность прогнозирования на основе собранных данных и в этом случае период достоверного прогнозирования.

Существует достаточно много показателей, определяющих хаотическое поведение нелинейных динамических систем. Одним из наиболее значимых является фрактальная размерность. Для определения фрактальной размерности пользуются концепцией корреляционной размерности [1]. Так, например, если данные производства бензина в дискретные моменты времени $t_0+n\Delta t$ обозначить как: $x(1), x(2), ..., x(n)$, тогда векторы временного ряда $y(m) = \{x(m), x(m+T), x(m+2T), ..., x(m+(d-1)T\}$ формируют d –мерное фазовое гиперпространство. Для определения оптимального значения периода запаздывания T были проведены эксперименты с различными значениями T . После этого фрактальная размерность была вычислена по формулам:

$$C^{(d)}(r,n) = \sum_{i=1}^{N} C_i^{(d)}(r,n) = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j=\overline{1,N}, i\neq j} I\left(\left\| y_j^{(d)} - y_i^{(d)} \right\|\right) \leq r,$$

$$P^{(d)} = \lim_{r\to 0} \lim_{N\to\infty} \ln C^{(d)}(r,n) / \ln r,$$

где d - установившаяся размерность; r – мера расстояния; N – пробная размерность; I равен 1 при $\left\| y_j^{(d)} - y_i^{(d)} \right\| \leq r$ и нулю в остальных случаях. При этом ряд значений радиусов r гиперсфер в d –мерном пространстве выбран произвольно и для каждого значения r вычисляется корреляционный показатель $C^{(d)}(r)$. Для фазовых пространств размерностей $d = 1, 2, ..., 11$ в логарифметической шкале построены соответствующие графики функций $C^{(d)}(r)$, максимальная касательная к которым и определяет фрактальную размерность: наклон касательных равен фрактальной размерности рассматриваемого временного ряда как нелинейной динамической системы. Результаты хаотического анализа обнаруживают насыщающуюся тенденцию для корреляционного показателя вокруг полученной фрактальной размерности 5.3. Поэтому поведение временного ряда носит не случайный характер и может быть спрогнозирован. Предсказуемость этих нелинейных данных может быть оценена на основе Ляпуновских показателей. Эти показатели устанавливают время, после которого динамика поведения системы становится непредсказуемой. Таким образом, проведённые исследования показали, что выбранный временной ряд производства бензина является динамической системой с хаотическим поведением.

Москаленко В.В., **Косвина Е.Б.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Координационная модель задачи развития предприятия по направлениям деятельности

При формировании стратегии развития предприятия перед руководством и собственниками предприятия стоит вопрос о распределении капитала предприятия между направлениями развития. В данной работе функционирование предприятия будем рассматривать в трёх направлениях: основная, инвестиционная и финансовая деятельность. Такой подход используется в финансовом учёте, который является информационной базой для разработки управленческих решений. На сегодняшний день большинство подходов и моделей развития коммерческого предприятия не отражают комплексно все три направления деятельности предприятия. По мнению авторов, ошибочный подход состоит в том, что развитие коммерческого предприятия рассматривается только с точки зрения улучшения показателей операционной деятельности или улучшения финансовых показателей. Однако в настоящее время усиливается роль финансовой и инвестиционной деятельностей, например, предприятие может заниматься инвестированием, вкладывая собственный капитал в развитие других предприятий, широко используя возможности финансового рынка для достижения своих стратегических целей (например, увеличение рентабельности собственного капитала, чистой прибыли и т.д.).

Поэтому предлагается развитие предприятия рассматривать как развитие операционной, финансовой и инвестиционной деятельности. При этом, так как цели развития каждого направления противоречивы, то возникает необходимость решения координационной задачи развития, которая бы согласовывала три вида деятельности и максимизировала общую прибыль предприятия при ограничениях на инвестируемый капитал. На каждом рассматриваемом периоде деятельности t критерий функционирования предприятия можно записать в следующем виде:

$$F^t(f_1^t, f_2^t, f_3^t) \to opt,$$

где f_1^t- критерий по основной деятельности, f_2^t- критерий по инвестиционной деятельности предприятия, f_3^t- критерий по финансовой деятельности предприятия. При этом необходимо учитывать, что $f_1^t(f_2^{t-1}, f_3^{t-1})$.

Таким образом, координационную задачу развития предприятия можно представить как задачу динамического программирования.

Москаленко В.В., **Москаленко В.Ю.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Математическое моделирование траектории развития коммерческого предприятия

В работе рассмотрена одна из ключевых задач стратегического планирования – задача построения траектории развития коммерческого предприятия. Траектория развития представляет собой распределённых по интервалам планирования количество денежных ресурсов, обеспечивающих необходимые производственные мощности для выпуска планируемых объёмов продукции. Исследования рынка позволят построить область функционирования рынка, которую будем рассматривать с точки зрения конкурентов и потребителей. Результаты анализа производственной деятельности предприятия позволят построить область предприятия, состоящую из ограничений на существующие ресурсы. Стратегической целью предприятия является выход на определенную долю области рынка.

При решении поставленной задачи руководство предприятия рассматривает две стратегии развития:

- стратегия присутствия на рынке, т.е. стратегия вхождения на новый рынок,
- стратегия максимально возможного захвата рынка.

Задачу построения траектории развития предлагается решить в три этапа.

На первом этапе предприятие определяет траекторию минимального развития, соответствующей стратегии присутствия на рынке.

На втором этапе определяется траектория максимального развития, что соответствует стратегии расширения доли ранка (максимального захвата).

На третьем этапе формируется множество траекторий развития предприятия. Для этого решается двухкритериальная задача: определить наращение производственных мощностей по интервалам планирования, которые позволили бы обеспечить максимизацию выпуска продукции для максимального расширения доли рынка и минимизацию вложенных денежных средств на развитие при ограничении на выделяемые денежные ресурсы по интервалам планирования и ограничениях на минимальное и максимальное количество выпускаемой продукции. В результате решения этой задачи формируется множество эффективных решений, соответствующие вариантам траектории развития. Эти варианты располагаются между траекториями минимального и максимального развития предприятия.

Таким образом, руководство предприятия, сформировав стратегию предприятия, выбирает один из вариантов траектории развития.

Москаленко В.В., **Соболь Т.В.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Процедура формирования кредитной политики банка

Кредитная политика представляется в широком смысле, как стратегия и тактика банка в области кредитных операций. В данной работе кредитную политику будем рассматривать в узком смысле, понимая под ней ряд характеристик: виды предоставляемых кредитов, лимиты денежных средств по видам кредитов, допустимый уровень риска по каждому виду кредитов, а так же процентные ставки для различных классов заемщиков по каждому виду кредита.

В работе предлагается следующая процедура формирования кредитной политики. На предварительном этапе для каждого вида кредита формируется начальная кредитная политика коммерческого банка, основными элементами которой являются минимально допустимый средневзвешенный риск кредитного портфеля и лимит выделяемых денежных средств на кредитование и резервирование. Далее формируется информация о кредитных заявках по каждому виду кредитов. К дальнейшему рассмотрению принимаются только те заявки, которые удовлетворяют допустимому уровню риска отдельного заемщика. После формирования исходной информации осуществляется процесс формирования оценочного кредитного портфеля по каждому виду кредита. Для каждого вида кредита определяется оптимальный портфель на основе решения задачи оптимизации с критериями максимизации дохода и ограничениями на ресурсы и допустимого уровня риска. Если в сформированном оценочном портфеле были использованы не все выделенные денежные средства, то они перераспределяются на другие виды кредитов, имеющих большую доходность либо меньший портфельный риск. Выбор при этом критерия осуществляет ЛПР исходя из полученных значений дохода и риска оценочного кредитного портфеля по видам кредита. Дополнительными критериями выбора являются отсутствие "излишков"и наличие нераспределенных заявок по данным видам кредита. После перенесения "излишков"заново определяется оптимальный портфель. Итерационный процесс перераспределение проводится до тех пор, пока все выделенные кредитные средства не будут перераспределены между портфелями. В том случае, если выяснится, что нет такого портфеля, на который можно было бы перенести "излишки"средств, то кредитный комитет подает информацию об оставшейся сумме средств руководству банка, которое, в свою очередь, принимает решение о мероприятиях по привлечению потенциальных заемщиков или вносит изменения в кредитную политику банка. Также неиспользованный остаток денежных средств может быть использован для осуществления других активных операций банка (например, на операции с ценными бумагами, с драгоценными металлами и т.д.).

Мурга Н.А.
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Оптимизация доходности фондового портфеля с использованием аппарата нечётких множеств. Подход квазипессимиста и квазиоптимиста

Пусть экспертом задано критериальное значение доходности портфеля в виде треугольного нечёткого числа: $r^* = \left(r^*_{\min}, \widetilde{r^*}, r^*_{\max}\right)$– значение, ниже которого, наша суммарная доходность не должна опускаться, иначе – убыток. Аналогичным образом заданы значения доходности активов портфеля – $r = (r_{\min_i}, \widetilde{r}_i, r_{\max_i})$, $i = \overrightarrow{1,n}$. Суммарная доходность портфеля, очевидно, виглядит следующим образом:$r = \left(\sum\limits_{i=1}^{n} x_i r_{\min_i}, \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \widetilde{r}_i, \sum\limits_{i=1}^{n} x_i r_{\max_i}\right)$, где x_i – доля i –го актива в портфеле ($\sum\limits_{i=1}^{n} x_i = 1, x_i \geq 0$). Задан уровень риска.

Требуется найти такое распределение активов в портфеле, чтобы обеспечить максимальную доходность всего портфеля, при заданом уровне риска, на заданый период.

Но, конкретно составить математическую модель задачи не всегда возможно, так как, на вид задачи существенно влияют значения x_i , которые до решения задачи, естественно, не известны.

Для разрешения данной проблемы предлагаются подходы квазипессимиста и квазиоптимиста, которые и будут рассмотрены в докладе. Расссмотрим конкретный пример – $(r_{\max} \geq r^*_{\max}) \wedge \left(\widetilde{r} \geq \widetilde{r^*}\right)$.

Чётко определиться с задачей можно только тогда, когда

$$\left(r^*_{\max} \geq \max_i r_{\min_i}\right) \wedge \left(\widetilde{r^*} \leq \min_i \widetilde{r}_i\right) \wedge \left(r^*_{\min} \leq \min_i r_{\min_i}\right) \text{ или } \left(\widetilde{r^*} \leq \min_i \widetilde{r}_i\right) \wedge \left(r^*_{\min} \geq \min_i r_{\min_i}\right).$$

Если эти условия не выполняются, то логично рассматривать два случая: при дополнительном ограничении $\sum\limits_{i=1}^{n} r_{\min_i} x_i \geq r^*_{\min}$ **(1)** – рассматривать задачу квазиоптимиста, или при – $\sum\limits_{i=1}^{n} r_{\min_i} x_i \leq r^*_{\min}$ **(2)** - задачу квазипессимиста. Т.о. получаем:

1) задача квазиоптимиста:

$\max \sum\limits_{i=1}^{n} x_i \widetilde{r}_i$ **(3)**; $\beta_1(r, r^*, x) \leq const$ **(4)**; $\sum\limits_{i=1}^{n} x_i = 1, x_i \geq 0$ **(5)** и **(1)**

2) задача квазипессимиста: **(3), (5), (2)** и $\beta_2(r, r^*, x) \leq const$ **(6)**. Это - задачи нелинейного математического программирования, которые проще всего решать при помощи метода штрафных функций.

Програмування Visual Studio C++-ефективної мови для розробки найкращих систем ПЗ. Не маючи деяких стандартних процедур, на MicroSoft Visual

Окуненко В.М.
Буковинський університет

Проектування систем управління багатостадійними об'єктами

В задачах прийняття рішень, залежно від конкретних умов, слід виділити деяку підмножину переважних альтернатив чи упорядкувати початкову множину альтернативних за совокупністю критеріїв, чи знайти кількісну оцінку, що визначить ступінь переваги (корисності) альтернатив. Складність завдань, різноманітність умов і обмежень в управлінні економіко-виробничих процесів стають при проектуванні систем управління проблемою, вирішення якої є складною задачею і потребує використання сучасних комп'ютерних систем і технологій.

Одним із факторів основних властивостей складних формалізуємих систем є принципіальна багатокритеріальність або також (навіть) відсутність критеріїв оптимальності. Тому проблеми визначення критеріїв управління складними багатостадійними процесами все ще лишаються актуальними, а найбільш ефективні в вирішенні цих проблем є методи системного аналізу, коли при вивчені складних об'єктів використовується сукупність різних прийомів і методів [1, 2].

Проблема вибору ефективності метода ускладнюється тим, що в об'єктах, які складаються із багатьох елементів і де є взаємодіючи фактори на кожний елемент і кожен елемент потребує з одного боку вирішення його задач оптимального управління , за умов, що поставлена задача управління всього об'єкту припускає наявність на останньому елементі багатостадійного об'єкту лише одного критерій. Ці обставини формують для попередніх елементів умови обмеження і (або) критерій управління цими елементами.

При вирішенні задач пошуку значень функцій багатьох змінних, коли треба визначити всі їх значення, які забезпечать порогові значення вихідної змінної, рішення цієї задачі є множина рішень і яке з цих рішень є оптимальне (раціональне) за різних умов, потребує в вирішення додаткових задач, а разом з тим визначення для різних попередніх елементів об'єкта уточнення критеріїв, умов і обмежень для кожних елементів об'єкту. За цих умов запропоновані методичні прийоми вирішення цих проблем [3].

Бібліографія

[1] Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. - К.: Наукова думка, 2005. - 743с.
[2] Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів. Кн.1. - К.: Либідь, 2000. - 270с.
[3] Окуненко В.М. Експертна система в управління теплоенергетичними об'єктами // Збірник "Труды Одесского политехнического института". В. 4 (16), 2001.

Олейник Ю.С.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

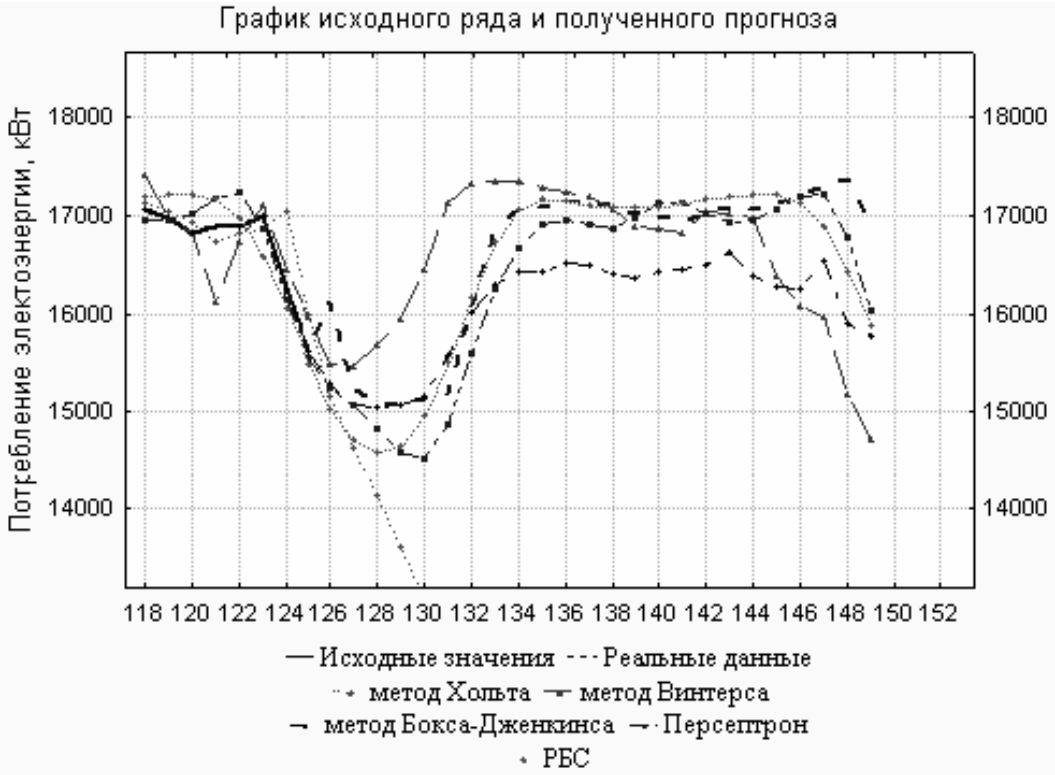
Математические модели и методы прогнозирования потребления электроэнергии

Прогнозирование – важнейший компонент аналитической работы, позволяющий предсказать наиболее вероятное развитие событий, а также оценить, какие меры воздействия приведут к тем или иным результатам. Целью прогнозирования является уменьшение риска при принятии решений.

Существует большое количество моделей и методов прогнозирования нагрузки электроэнергии. Они могут быть классифицированы как модели временных рядов, в которых нагрузка моделируется как функция ее наблюдаемых в прошлом значений. Сравнительному анализу некоторых посвящена данная работа: методы экспоненциального сглаживания, метод Бокса–Дженкинса, многослойный персептрон и радиально–базисная сеть.

Также проводился анализ адекватности полученных моделей. В результате данного анализа можно сделать вывод, что для моделей нейронных сетей анализ не является необходимым условием использования прогноза в отличие от моделей, полученных классическими методами прогнозирования.

Для полного сравнения результатов был проведен анализ величин основных ошибок прогнозирования.



Наилучший прогноз был получен с помощью двухслойного персептрона, поскольку значения различных видов ошибок для данной модели минимальны. Из классических методов прогнозирования более точный прогноз был получен методом Бокса–Дженкинса.

Литература

[1] Ханк Д.Э., Уичерн Д.У., Райтс А.Дж. Бизнес прогнозирование, 7-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс 2003. - 193с.

Омельченко А.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Модели и методы оценки экспортного потенциала энергообъединения в условиях неопределенности

В работе рассмотрена проблема оценки экспорта мощности из энергообъединения (ЭО). Функционирование данной системы происходит в условиях неопределенности, вызванной в первую очередь случайным характером потребления электроэнергии, колебаниями цен на топливо и прочие ресурсы, нестационарными процессами притоков воды на ГЭС, шумами в каналах связи телеизмерительной системы и многими другими факторами. Поэтому задача оценки энергодефицитности ЭО и оценки величины экспортируемой мощности с формальной точки зрения может быть представлена в рамках теории стохастического программирования, что позволяет адекватно описать указанную неопределенность. В качестве критерия планирования экспортируемой мощности используется критерий минимума внутреннего дефицита и максимума экспортируемой мощности:

$$f(y) = \underset{\omega}{M}\left\{\sum_{i\in I}\frac{\left(\overline{y_i}\left(\omega\right)-y_i\right)^2}{\overline{y_i}\left(\omega\right)}+\sum_{i=1}^{M}\left(\overline{y_i}\left(\omega\right)-y_i\right)-\sum_{i=1}^{N}y_i^{\ni}\right\}\rightarrow\min_{x,y,z\in\Omega},$$

где $\overline{y}_i$- требуемый уровень нагрузки энергоузлов, y_i - покрываемая нагрузка в узлах $i = 1, ..., M$, N -количество узлов, из которых осуществляется экспорт мощности. Область ограничений Ω - образована системой уравнений баланса по активной мощности, а также рядом технологических ограничений. Далее попытаемся найти решение описанной задачи в правилах первого порядка, то есть, предположим, что между величиной экспорта и потребляемой мощностью в энергосистеме существует линейная связь вида $Y^{\ni} = D\bar{Y}\left(\omega\right)$, где $Y^{\ni}$ - вектор величин экспортируемой мощности, D - детерминированная матрица связи.

В результате решения данной задачи получаем уровень нагрузки, покрываемой существующими генерирующими мощностями и пропускными способностями сетей, а также получаем оценку возможных объемов экспортируемой мощности при известных генерирующих мощностях, топологии сети, ограничениях на пропускные способности связей, требуемом уровне потребляемой мощности. На основе рассмотренных моделей и предложенных методов решения разработан программный продукт, позволяющий проводить вычислительные эксперименты.

Литература

[1] Тевяшев А.Д., Синельникова О.И. Математические модели и методы исследования энергообъединения с точки зрения экспорта электроэнергии //Интеграция в энергетике и экономическая безопасность государства. - Киев: Знания Украины, 2005. - С. 428-439.

Опанасенко В.А., **Слипченко А.Н.**
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Алгоритм нечеткой кластеризации данных, представленных порядковыми атрибутами

Задачи кластеризации многомерных наблюдений становятся все более актуальными в последнее время. Традиционные методы кластеризации предполагают, что каждое отдельное наблюдение должно относиться к конкретному кластеру. Однако часто возникает ситуация, когда обрабатываемые данные принадлежат одновременно к двум или более кластерам. Данная ситуация является предметом рассмотрения нечеткого (фаззи) кластерного анализа, который к настоящему времени достаточно широко используется в различных приложениях [1-3].

Задача усложняется, если данные представлены не числовыми атрибутами, а порядковыми. Порядковые данные характеризуются тем, что о них известен только порядок их следования друг за другом (ранг).

В подобном случае традиционные алгоритмы кластеризации реализуют замену порядковых атрибутов на соответствующие числовые значения. Однако подобный подход имеет ряд существенных недостатков, которые снижают точность кластеризации.

В данном докладе предлагается алгоритм нечеткой кластеризации данных, представленных порядковыми атрибутами. Данный алгоритм основан на замене порядковых атрибутов центроидами соответствующих основных нечетких множеств и вычислении расстояний между ними. Сначала вычисляются частоты встречаемости каждого порядкового атрибута, после чего происходит фаззификация исходной выборки лингвистических переменных путем построения функций принадлежности и соответствующих векторов прототипов нечетких множеств.

Далее вычисляются расстояния между всеми центроидами и собственно кластеризация. Данный алгоритм позволяет классифицировать многомерные наблюдения, представленные порядковыми атрибутами. За счет использования нечеткой логики достигается точность классификации. Использование порядка следования категориальных величин делает алгоритм устойчивым к выбросам и зашумленным данным.

Литература

[1] Jang J.-Sh. R., Sun Ch.-T., Mizutani E. Neuro-Fuzzy and Soft Computing. - Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. - 614 p.
[2] Bezdek J.C. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms. - N.Y.:Plenum Press, 1981. - 272p.
[3] Hoeppner F., Klawonn F., Kruse R. Fuzzy Clusteranalyse. - Braunschweig:Vieweg, 1999. - 280S.

Павчишина О.В.
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Применение метода нечеткого МГУА в задачах прогнозирования в макроэкономики и финансовой сфере

Нечеткий МГУА получил широкое применение в задачах прогнозирования в макроэкономике и финансовой сфере не только в Украине, но и за рубежом.В данной роботе требуется спрогнозировать доходность акций нефтяных компаний с помощью НМГУА.

Нечеткий МГУА базируется на линейной интервальной модели регрессии $Y = A_0Z_0 + A_1Z_1 + ... + A_nZ_n$, где A_i - нечеткие числа треугольного вида, описываемые парой параметров $A_i = (a_i, c_i)$, где a_i - центр интервала, c_i - его ширина, $c_i \geqslant 0$. Тогда Y - нечеткое число, параметры которого определяются следующим образом: Центр интервала $a_y = \sum a_i z_i = a_i^T \cdot z$ ширина интервала $c_y = \sum c_i \cdot |z_i| = c^T \cdot |z|$. Для того, чтобы интервальная модель была корректной необходимо, чтобы действительное значение выходной величины Y принадлежало интервалу неопределенности. Предположим, что мы наблюдаем обучающую выборку $\{z_1, z_2, ...z_M\}$, $\{z_1, z_2, ...z_M\}$. Тогда для адекватности модели необходимо найти такие $(a_i, c_i)\, i = 1, n$, для которых бы выполнялось

$$\begin{cases} a^T z_k - c^T |z_k| \leq y_k \\ a^T z_k + c^T |z| \geq y_k \end{cases} \quad k = 1, \bar{M}$$

Основные требования к оценочной линейной интервальной модели:

- Наблюдаемые значения попадали бы в оценочный интервал для Y_K ;
- Суммарная ширина оценочного интервала была бы минимальна.

Эти требования можно свести к следующей задачи ЛП

$$min\left(c_0 \cdot M + c_1 \cdot \sum_{k=1}^{M} |X_{ki}| + \ldots + c_{C_{r+1}^2-1} \cdot \sum_{k=1}^{M} \left|X_{ki} \cdot X_{kj}^{r-1}\right| + c_{C_{r+1}^2} \cdot \sum \left|X_{kj}^r\right|\right)$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 \cdot X_{ki} + \ldots + \alpha_{C_{r+1}^2} \cdot X_{kj}^r - \left(c_0 + c_1 \cdot |X_{ki}| + \ldots + c_{C_{r+1}^2} \cdot \left|X_{kj}^r\right|\right) \leq Y_k$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 \cdot X_{ki} + \ldots + \alpha_{C_{r+1}^2} \cdot X_{kj}^r + \left(c_0 + c_1 \cdot |X_{ki}| + \ldots + c_{C_{r+1}^2} \cdot \left|X_{kj}^r\right|\right) \geq Y_k$$

$$k = \overline{1, M}; c_p \geq 0, p = 1, C_{r+1}^2,$$

где k –номер точки измерения. Поскольку нет ограничений неотрицательности для переменных a_i , то для ее решения переходим к двойственной задаче, введя двойственные переменные $\{\delta_k\}$, $\{\delta_{k+M}\}$. Решив двойственную задачу симплекс-методом и найдя оптимальные значения двойственных переменных , найдем оптимальные значения искомых переменных a_i ,c_i .

Проводя эксперименты, можно сделать вывод, что в целом нечеткий МГУА дает результаты лучше, чем четкий МГУА.

Основными преимуществами нечеткого МГУА являются возможность получения доверительного интервала для прогноза, что позволяет судить о точности получаемых оценок и алгоритм автоматически строит модель.

Пінчук Д.А.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Розробка нечіткого методу групового урахування аргументів з нечіткими вхідними змінними

Даний алгоритм, як і Нечіткий метод групового урахування аргументів, використовує поняття лінійної інтервальної моделі: $Y = A_0 + A_1 z_1 + \ldots + A_m z_m$; (1) , але відрізняється тим, що у моделі змінні $z_1 \ldots z_m$– це також нечіткі числа інтервального вигляду, що описуються парою параметрів $z_i = (\underline{z}_i, \overline{z}_i)$, $\underline{z}_i < \overline{z}_i$. Тут $\underline{z}_i$– ліва границя інтервалу, $\overline{z}_i$– права границя інтервалу, A_0 – нечітке число інтервального вигляду, що описуються парою параметрів $A_0 = (a_0, c_0)$, $c_0 > 0$. Тут a_0 – центр інтервалу, c_0 – його ширина; A_i – нечіткі числа інтервального вигляду, що описуються парою параметрів $A_i = (\underline{a}_i, \overline{a}_i)$, $\underline{a}_i < \overline{a}_i$. Тут $\underline{a}_i$ – ліва границя інтервалу, $\overline{a}_i$ – права границя інтервалу.

Тоді Y – нечітке інтервальне число, параметри якого визначаються наступним чином:

Ліва границя інтервалу: $\underline{y} = \sum_{i=1}^{m} \hat{a}_i \underline{z}_i + \sum_{i=1}^{m} \underline{a}_i \hat{z}_i + a_0 - \frac{c_0}{2}$ (2) ,права границя інтервалу: $\overline{y} = \sum_{i=1}^{m} \hat{a}_i \overline{z}_i + \sum_{i=1}^{m} \overline{a}_i \hat{z}_i + a_0 + \frac{c_0}{2}$ (3) , де $\hat{a}_i = \frac{\underline{a}_i + \overline{a}_i}{2}$, $\hat{z}_i = \frac{\underline{z}_i + \overline{z}_i}{2}$.

Для того, щоб інтервальна модель (1) була коректна, необхідно, щоб справжнє значення залежної величини навчальної вибірки (тобто Y_k , яке також має інтервальний вигляд $\left(\underline{y}^{(k)}, \overline{y}^{(k)}\right)$) належало інтервалу, що визначається формулами (2), (3):

$$\begin{cases} \sum\limits_{i=1}^{m} \hat{a}_i \underline{z}_i^{(k)} + \sum\limits_{i=1}^{m} \underline{a}_i \hat{z}_i^{(k)} + a_0 - \frac{c_0}{2} \le \underline{y}^{(k)} \\ \sum\limits_{i=1}^{m} \hat{a}_i \overline{z}_i^{(k)} + \sum\limits_{i=1}^{m} \overline{a}_i \hat{z}_i^{(k)} + a_0 + \frac{c_0}{2} \ge \overline{y}^{(k)} \end{cases} \quad k = 1 \ldots M \quad (4)$$

При побудові моделі оптимальної складності розглядалися часткові описи наступного вигляду: $A_0 + A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + A_3 \cdot x_1 \cdot x_2 + A_4 \cdot x_1^2 + A_5 \cdot x_2^2$ (5)

Через це, змінні z_i з формул (1)–(5) записуються наступним чином:

$$z_1 = x_1, z_2 = x_2, z_3 = x_1 \cdot x_2, z_4 = x_1^2, z_5 = x_2^2 \quad (6) \ ,$$

де $z_l = x_i \cdot x_j$ – нечітке число інтервального вигляду ліва границя інтервалу якого $\underline{z}_l = \hat{x}_i \underline{x}_j + \underline{x}_i \hat{x}_j$, права $\overline{z}_l = \hat{x}_i \overline{x}_j + \overline{x}_i \hat{x}_j$.

Бібліографія

[1] Ивахненко А.Г., Зайченко Ю.П., Димитров В.Д. Принятие решений на основе самоорганизации. М.:Соврадио, 1967г
[2] Іваненко О.Г., Іваненко Г.О. Індуктивні методи прогнозування та аналізу складних економічних систем. - К., НІСД, 1997 р.
[3] Зайченко Ю.П., Кебкал О.Г., Крачковський В.Ф. Нечіткий метод групового врахування аргументів та його застосування в задачах прогнозування макроекономічних показників. //Наукові вісті НТУУ "КПІ", №2, 2000р. с.18-26.
[4] Пінчук Д.А., Розробка та дослідження методу індуктивного моделювання з нечіткими вхідними змінними. // Системні дослідження та інформаційні технології.

Розсоха О.О., **Четирбок П.В.**
Ялтинський філіал Європейського університету

Скалярний критерій для розпізнавання образів

З відомих методів навчання нейронних мереж найширше застосування мають градієнтні методи з випадковою зміною початкових умов. Недоліком цих методів є трудності розпізнавання образів у разі близькості по нормі Евкліда порівнюваних образів. В даній роботі запропонована модифікація методів навчання з використовуванням як критерій скалярної величини, рівній сумі норм Евкліда, узагальненої норми Евкліда і норми Чебишева. Показана ефективність модифікованих методів в рішенні задач розпізнавання образів. Для розпізнавання образів побудуємо функціонал

$$F = E_2 x_1 + E_3 x_2 + E_4 x_3, \tag{1}$$

де E_2 – среднеквадратическая помилка, отримана при навчанні мережі;

E_3 – лінійна помилка мережі, отримана як сума модулів порозрядного відхилення образу від еталона;

E_4 – максимальна помилка порозрядного відхилення образу від еталона.

x_1, x_2, x_3 – коефіцієнти функціонала, отримані при навчанні мережі.

x_1 – среднеквадратическая помилка, отримана при навчанні мережі, при заданому еталоні на вході мережі;

x_2 – лінійна помилка мережі, отримана як сума модулів порозрядного відхилення образу від еталона, при заданому еталоні на вході мережі;

x_3 – максимальна помилка порозрядного відхилення образу від еталона, при заданому еталоні на вході мережі; Для кожного з образів отримали своє значення функціонала, тобто функціонал однозначно визначає образ, що запам'ятав мережею при навчанні.

В даній роботі побудовано ізоморфне відображення множени розпізнаваних образів на множену дійсних чисел з інтервалу [0,1], яке дозволяє зв'язати класифікацію розпізнаваних образів з поведінкою скалярного критерію в просторі помилок. Задаючи певні інтервали для значень скалярного критерію можемо групувати образи, розпізнавати, порівнювати і аналізувати їх. Побудований класифікатор призначений для образів (об'єктів) з класифікаційними ознаками, тобто приймаючими значення 0 або 1.

Бібліографія

[1] Горбань А.Н. (1990) Обучение нейронных сетей. М.: изд. СССР-США СП "ПараГраф", 160 с.
[2] Кохонен Т. (1980) Ассоциативная память. - М.: Мир

Самарина М.Є.
НТУУ «КПІ» ННК «ІПСА»

Застосування нечіткого методу групового урахування аргументів з нечіткими входами для прогнозування показників валового внутрішнього продукту та індексу цін споживача

Нині, коли економіка України перебуває на етапі створення необхідних умов для випереджального сталого розвитку суспільства, посилення впливу загальносвітових і регіональних глобалізаційних та інтеграційних процесів, особливо гостo стає потреба володіння потужним і надійноим математичним аппаратом для дослідження, аналізу та прогнозування економічних показників. Предметом даної роботи є процесс прогнозування таких економічних показників як валовий внутрішній продукт (ВВП) та індекс споживацьких цін (ІСЦ) за допомогою нечіткого методу групового урахування аргументів (надалі МГУА).

У зв'язку з тим, що нечіткий МГУА має ряд переваг над іншими методами прогнозування і чітким МГУА зокрема, в результаті проведення роботи очікується отримати більш точні результати прогнозу досліджуваних показників. Мета роботи - реалізація та дослідження нечіткого нечіткого МГУА з нечіткими вхідними даними для прогнозування економічних показників.

Суть методу нечіткого МГУА полягає у побудові невідомої функціональної залежності між вхідними та вихідними даними, коли вхідні змінні задано нечітко, у вигляді інтервалів невизначеності. Для цього на кожному ряді будуються моделі на основі схрещування пар вхідних змінних, обирається певна кількість найкращих та передається на наступний ряд. Процес завершується генерацією оптимальної моделі.

Основні вимоги до оціночної лінійної інтервальної моделі полягають у тому, щоб знайти такі значення параметрів нечітких коефіцієнтів, при яких:

- спостережувані значення y_k потрапляли б до оціночного інтервалу для Y_k;
- сумарна ширина оціночного інтервалу була б мінімальною.

Вхідними даними у цій задачі є $Z_k = [Z_{ki}]$ – вхідна навчальна вибірка, а також y_k – відомі нам вихідні значення, $k = \overline{1, M}$, M – кількість точок спостереження. Розглядаються випадок вигляду функції приналежності нечітких величин у вигляді функції приналежності Гауса.

У результаті роботи методу можна отримати довірчий інтервал для вихідної змінної, що є більш наочним, аніж отримання точкової оцінки. Достоїнством метода також є те, що нема необхідності задавати вид моделі прогнозування – алгоритм автоматично будує модель в процесі своєї роботи.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про доцільність застосування розробленого програмного продукту для моделювання економічних показників.

Бібліографія

[1] Зайченко Ю. П. Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник.- К.: Видавницький Дім "Слово", 2004. - 352с.
[2] Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: підручник. - К.: Видавницький Дім "Слово", 2003. - 688с.
[3] Чумаченко - електронні лекції по економічному аналізу (скор.). - Режим доступу: http://library.if.ua/books/43.html, вільний.

Сарычева Л.В.
Национальный горный университет, Днепропетровск

Пространственно-временной кластерный анализ

Рассматривается кластерный анализ, оперирующий географическими признаками (координатами объектов) и признаками, отражающими временные свойства, не объединяя их равноправно в одной таблице объект–свойство. Перспективность такого анализа обусловлена учетом топологических свойств месторасположений объектов и возможностью содержательной интерпретация результатов кластеризации.

Пусть $x_{ij}(t_s)$ – измерения признаков, характеризующих заданное множество объектов $Z = Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$ в момент времени t_s ($i = 1, 2, \ldots, n$ – номер наблюдения, n – число наблюдений, $j = 1, 2, \ldots, m$ – номер признака, m– число признаков, $s = 1, 2, \ldots, L$ – номер момента времени); $Q(Z_1), Q(Z_2), \ldots, Q(Z_n)$ - географические координаты объектов. Исходные данные представляют собой блочную матрицу $(Q \vdots X(t_1) \vdots X(t_2) \vdots \ldots \vdots X(t_L))$, где Q – матрица размером $n * 2$ (или $n * 3$) географических координат объектов, $X(t_s) = (X^1(t_s) \vdots X^2(t_s) \vdots \ldots \vdots X^m(t_s))$ – матрица типа объект–свойство, $X^j(t_s) = (x_{1j}(t_s), x_{2j}(t_s), \ldots, x_{nj}(t_s))^T$ - вектор-столбец значений j–го признака для n объектов, $X_i(t_s) = (x_{i1}(t_s), x_{i2}(t_s), \ldots, x_{im}(t_s))$ – вектор–строка значений m признаков i–го объекта, $j = 1, 2, \ldots, m; i = 1, 2, \ldots, n; s = 1, 2, \ldots, L$.

Кластеризацией $K = K_1, K_2, \ldots, K_k, 1 \leqslant k \leqslant n$, множества Z называется семейство непустых, попарно непересекающихся подмножеств (кластеров) $K_q, q = 1, 2, .., k$, множества Z, объединение которых совпадает с Z: $K_1 \cup K_2 \cup \cdots \cup K_k = Z, K_i \cap K_j = \oslash, i \neq j, i, j = 1, 2, .., k, K_q \neq \oslash, q = 1, 2, \ldots, k$.

Наилучшей называется кластеризация $K^* \subseteq \Phi$, для которой $K^* = \arg\max_{K \subseteq \Phi} J(\mathrm{K})$ (или $K^* = \arg\min_{K \subseteq \Phi} J(\mathrm{K})$), где Φ - множество всех допустимых кластеризаций заданного множества Z; $J(K)$ – критерий качества кластеризации.

Предлагаемый кластерный анализ пространственно–временных данных решает задачу поиска наилучшей кластеризации K^*, используя следующие предположения: 1) объекты, близкие по своим свойствам (входящие в один кластер) в момент времени t, могут быть близки и в момент времени $(t + 1)$ (учет временного соседства); 2) объекты, соседствующие в географическом пространстве, могут образовать однородные по свойствам группировки, соответствующие связным областям – целостным территориальным зонам (учет географической смежности); 3) объекты, соседствующие в пространстве признаков X, могут образовать однородные по свойствам группировки – кластеры (учет близости в пространстве признаков).

Литература

[1] Sarycheva L., Boyko A. Geomatic clusterization based on ecological-social-economical monitoring rates // Scientific Bulletin of NMU, 2006, №5.- P.76-81.

Світий І.М.
Одеська національна академія харчових технологій

Прогнозування стану штучних мікробіологічних екологічних систем як основа побудови систем підтримки прийняття рішень

Основною задачею функціонування систем підтримки прийняття рішень (СППР) є оцінювання корисності рішень, які може прийняти особа, що приймає рішення (ОПР). Механізм розв'язання цієї задачі зводиться до прогнозування стану об'єкту за різних умов, які може сформувати рішення ОПР. Зокрема управління процесами, що відбуваються в штучних екологічних системах, основу яких складають мікробіологічні об'єкти, базується на прогнозуванні стану колоній мікроорганізмів. До таких об'єктів відносять об'єкти мікробіологічних досліджень в медицині, найрізноманітніші об'єкти біосинтезу, харчову сировину, яку закладають на тимчасове або довготривале зберігання, тощо.

При прогнозуванні стану біологічних об'єктів такої природи відомими є два підходи. Першим є підхід, що ґрунтуються на популяційній моделі, яка включає в себе модель споживання колонією мікроорганізмів субстрату, виділення продуктів метаболізму, та модель розмноження мікроорганізмів [1]. Останнім часом широко використовується другий підхід, у відповідності до якого об'єкт розглядають з позицій теорії нечітких множин, а його стан формалізують, як функцію належності за різних враховуваних в моделі умов.

Об'єднання підходів до прогнозування стану колонії мікроорганізмів дозволило створити комплексну модель, що об'єднала переваги базових моделей. З однієї сторони, в моделі було враховано основні біологічні закономірності життєдіяльності колонії мікроорганізмів. З іншої сторони було враховано вплив змінних умов існування колонії, який є відображенням нестаціонарності параметрів об'єкту. Для цього в популяційну модель було введено новий показник: коефіцієнт життєвої активності популяції мікроорганізмів. Цей показник є комплексним і враховує вплив параметрів навколишнього середовища на здатність мікроорганізмів до розмноження, споживання субстрату та виділення мікроорганізмами продуктів метаболізму. Коефіцієнт формалізовано як добуток пронормованих в долях одиниці шматково-лінійних експоненційних функцій належності в результаті зміни чинників $X_1, X_2, ..., X_n$.

$$\text{Кжа} = |\text{Кжа}\,(X_1)| \cdot |\text{Кжа}\,(X_2)| \cdot ... \cdot |\text{Кжа}\,(X_n)| \cdot \text{sign}\,(\text{Кжа})\,. \tag{1}$$

При розробці Кжа(X_i) було враховано, що при оптимальному значенні параметру X_i Кжа(X_i) = 1. При збільшенні та зменшенні X_i значення Кжа(X_i) зменшується, що свідчить про зниження активності організму. Значення Кжа(X_i) = 0 відповідає значенню параметра, при якому організм впадає в повний анабіоз. При подальшому зменшенні або збільшенні значення параметру X_i розпочинається загибель організму, чому відповідає значення Кжа(X_i) < 0. Основу опису Кжа(X_i) складає залежність

$$\text{Кжа}\,(X_i) = e^{-\frac{(X_i - a)}{2S^2}}, \tag{2}$$

де a і s - параметри настроювання виду ділянки шматково-лінійної функції. Слід окремо зазначити, що знак результуючого Кжа визначається таким чином, що якщо усі складові Кжа є додатними, то і знак є додатним, а якщо хоча б один Кжа(X_i) < 0, то і знак результуючого Кжа є від'ємним. Отже, знак результуючого Кжа будемо визначати наступним чином:

$$\text{sign}\,(\text{Кжа}) = \begin{cases} 1, \text{Кжа}\,(X_1) \wedge \text{Кжа}\,(X_2) \wedge ... \wedge \text{Кжа}\,(X_n) > 0 \\ -1, \text{Кжа}\,(X_1) \vee \text{Кжа}\,(X_2) \vee ... \vee \text{Кжа}\,(X_n) \leq 0 \end{cases}, \tag{3}$$

Модель розмноження колонії мікроорганізмів приймає такий вигляд:

$$\frac{dN}{dt} = a_1 \cdot N \cdot \text{Кжа}, \tag{4}$$

де a_1 - коефіцієнт, що враховує інтенсивність розмноження колонії мікроорганізмів при опти-

мальних умовах існування. Як видно з рівняння (3), при Кжа > 0 чисельність популяції буде рости, а при Кжа < 0 – буде зменшуватися. Модель споживання субстрату та виділення продуктів метаболізму буде мати вигляд:

$$\frac{dS}{dt} = \begin{cases} a_2 \cdot \text{Кжа} \cdot N, \text{Кжа} > 0 \\ 0, \text{Кжа} \leq 0 \end{cases}, \tag{5}$$

де a_2 - коефіцієнт, що враховує інтенсивність споживання субстрату (виділення продуктів метаболізму) при оптимальних умовах існування колонії. Розроблену модель було перевірено на адекватність для штучної екологічної системи "зернова маса, що зберігається в силосах зернового елеватора". В якості натурних даних було використано загальнодоступні дані літературних джерел зі зберігання зерна [2], на основі висновків яких будується вся теорія і практика технології зберігання зерна. Як показали дослідження, розроблена модель достатньо точно описує реальний об'єкт дослідження. Розроблену модель було використано для удосконалення СППР технолога зерносховища при зберіганні зернових мас [3]. Але ж модель може мати значно більш широкий спектр застосування для об'єктів класу штучна мікробіологічна екологічна система, а значить і для побудови СППР такими об'єктами.

Бібліографія

[1] Популяционные аспекты биотехнологии / Печуркин Н.С., Брильков А.В., Марченкова Т.В. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. - 173с.

[2] Трисвятский Л.А. Хранение зерна. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.

[3] Свитий И.Н. Система поддержки принятия решений по управлению процессами хранения зерновых масс на предприятиях отрасли хлебопродуктов. Дис. канд. техн. наук. - Одесса: ОГАПТ, 2001. - 149с.

Сідлецький В.М., **Ельперін І.В.**
Національний університет харчових технологій, Київ

Врахування впливу питомого навантаження дифузійної колони на управління продуктивністю цукрового заводу

Темп роботи цукрового заводу задає дифузійна станція, тому актуальною задачею є оперативний контроль та управління продуктивністю дифузійною станцією цукрового заводу. Одним із параметрів, який впливає на роботу дифузійної станції є питоме навантаження колони. Питоме навантаження апарату є слабко формалізованим параметром, тому в даному випадку доцільне використання підсистеми підтримки прийняття рішень (ППРР). При цьому актуальним є визначення алгоритму для ідентифікації стану параметрів та визначення можливості в разі необхідності його зміни.

Питоме навантаження повинно бути в межах (650 – 750 кг/м3) і визначається непрямим методами: за показами амперметра та за переміщенням стружки в оглядовому склі. При визначенні питомого навантаження необхідно також врахувати витрату стружки, частоту обертів трубовала та рівня в колоні, а при його зміні, обмеження які накладає якість стружки.

$$R = f_r\left(V, F, L, W, I, O\right) \tag{1}$$

Де R – питоме навантаження, V – частоти обертів валу, F– витрата стружки, L – рівень в апараті, W –якість стружки, I –навантаженням електродвигуна дифузійної колони, O – дані візуального огляду роботи колони. З 1 видно, що поряд з чиловими значеннями необхідно оперувати й лінгвістичними змінними для опису якості стружки та візуального огляду роботи колони.

Оперативне визначення відхилень питомого навантаження за допомогою ППРР дасть змогу вчасно виправити зміну технологічного режиму, недопустити зменшення продуктивності дифузійної станції та відхилень в ритмі роботи цукрового заводу.

Сопин М.О., **Забидовская Л.Е.**
Буковинский университет, г. Черновцы

Информационный фактор в рекламной кампании

В настоящем сообщении делается попытка учета влияния информационного фактора на ход проведения рекламной кампании с учетом различных стратегий лица, принимающего решение. Мы исходили из следующей модели организации рекламной кампании:

$$dn(t) = \alpha_1(1 - n(t))dt + \sum_{\nu=1}^{M} \alpha_2^{(\nu)} n^{\nu}(t)(1 - n(t))^{\nu} dt,$$

где $n\,(t)$ – относительное число информированных покупателей; t – время; $\alpha_1 \in R_+^1$ – коэффициент материальных затрат; $\alpha_2^{(\nu)} \in R^1$ – коэффициенты, характеризующие общение заинтересованных лиц между собой (отрицательные значения отвечают за дезинформацию). Интенсивность информационного обмена учитывается величиной M . Если механизм распространения информации основан на бинарной схеме, то $M = 1$ [1,2], значения $M > 1$ описывают интенсивный информационный обмен между рекламодателем и клиентами. Анализ полученного решения показал, что до тех пор, пока уровень позитивной пропаганды товара превышает уровень дезинформации, увеличение интенсивности информационного обмена приводит к росту скорости числа потенциальных покупателей. Соответственно этому, уменьшается время релаксации к желаемому состоянию, т.е. к состоянию, когда все 100% потенциальных клиентов будут вовлечены в кампанию. В свою очередь, это позволяет уменьшить денежные затраты на кампанию. Эффекты тем сильнее проявляются, чем больше отдается предпочтение коммуникативному каналу. Для случая, когда уровень дезинформации превышает уровень позитивной пропаганды товара, максимально возможное число клиентов, которые хотят приобрести рекламируемый товар, составляет величину меньшую 100%. Факт понятен: в рекламе преобладают негативные тенденции. Однако любопытно отметить следующее обстоятельство: рост интенсивности отрицательных информационных потоков приводит к некоторому увеличению клиентуры. Подобное явление отмечалось еще в [3]: проявление прямо противоположной зависимости между числом визитов торговых агентов к покупателям и объемом покупок. Подчеркнем, что появление неожиданных качеств является характерным для нелинейности.

Литература

[1] Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 288с.
[2] Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. - М.: Наука. Физматлит, 1997. - 320с.
[3] Акофф Р. Искусство решения проблем. - М.: Мир, 1982. - 224с.

Сытник Ю.А.
НТУУ «КПИ» УНК «ИПСА»

Прогнозирование макроэкономических показателей с помощью нечетких нейронных сетей с логическим выводом Мамдани и Цукамото

Макроэкономическое прогнозирование является важным инструментом для проведения и мониторинга экономической политики. Достаточно точная оценка экономического роста, инфляции, безработицы, доходов бюджета и других макроэкономических показателей в будущие периоды позволяет своевременно принимать те или иные меры, осуществлять более эффективное регулирование экономики. Одной из важных задач макроэкономической политики, включая исследование динамики фундаментальных переменных, является построение моделей, позволяющие осуществить прогнозирование макроэкономических показателей на будущие периоды.

Предметом исследования в данной работе являются методы, алгоритмы и информационные технологии, обеспечивающие прогнозирование макроэкономических показателей на среднесрочную перспективу.

Цель работы – разработать инструмент для прогнозирования макроэкономических показателей на базе официальной статистики с использованием передовых достижений в области проектирования нечетких нейронных сетей с логическим выводом Мамдани и Цукамото.

Ожидаемый результат – рабочая модель нечеткого контролера, который будет с высокой точностью позволять делать среднесрочные прогнозы.

Системы нечеткого вывода предназначены для реализации процесса нечеткого вывода и служат концептуальным базисом всей современной нечеткой логики. Они позволяют решать задачи автоматического управления, классификации данных, распознавания образов, принятия решений, машинного обучения и многие другие.

Нечеткие НС или гибридные сети по замыслу их разработчиков призваны объединить в себе достоинства НС и систем нечеткого вывода. С одной стороны, они позволяют разрабатывать и представлять модели систем в форме правил нечетких продукций, которые обладают наглядностью и простотой содержательной интерпретации. С другой стороны, для построения правил нечетких продукций используются методы НС, что является более удобным и менее трудоемким процессом для системных аналитиков. В последнее время аппарат гибридных сетей повсеместно признается специалистами как один из наиболее перспективных для решения слабо или плохо структурированных задач прикладного системного анализа.

В результате проделанной работы была создана модель нечеткого контроллера для среднесрочного прогнозирования необходимых макроэкономических показателей с достаточно высокой точностью.

Литература

[1] Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и FuzzyTECH. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 736 с.: ил.
[2] Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. - К.: Видавничий Дім "Слово 2004. - 352 с.

Хмелевой С.В.
Донецкий национальный технический университет

Исследование зависимости эффективности работы нечетких контроллеров от распределения данных в выборке

Нечеткое правило отбирает из множества данных некоторое подмножество размером n. Можно сказать, что выходная переменная получена на основании входной переменной, которая получена по n значениям исходных данных. По оценке погрешности входной величины можно судить о погрешности выходной величины.

Для равномерного распределения общая площадь коридора ошибки $Ser = \int\limits_{x_{\min}}^{x_{\max}} \frac{2t\sigma}{\sqrt{f(x)}} dx = \int\limits_{x_{\min}}^{x_{\max}} \frac{2t\sigma}{\sqrt{\frac{1}{x_{\max}-x_{\min}}}} dx$, для нормального: $Sen = \int\limits_{x_{\min}}^{x_{\max}} \frac{2t\sigma}{\sqrt{\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}}} dx$

$$\frac{Ser}{Sen} = \frac{\int\limits_{x_{\min}}^{x_{\max}} \frac{2(-0.014 \frac{1}{x_{\max}-x_{\min}}^4 + 0.0497 \frac{1}{x_{\max}-x_{\min}}^3 - 0.6745 \frac{1}{x_{\max}-x_{\min}}^2 + 3.3114 \frac{1}{x_{\max}-x_{\min}})\sigma}{\sqrt{\frac{1}{x_{\max}-x_{\min}}}} dx}{\int\limits_{x_{\min}}^{x_{\max}} \frac{2(-0.014\varphi(x)^4 + 0.0497\varphi(x)^3 - 0.6745\varphi(x)^2 + 3.3114\varphi(x))\sigma}{\sqrt{\varphi(x)}} dx}$$

Возможна только численная оценка. Численная оценка в пределах $[Xmin = 3{*}s, Xmax = 3 * s]$ величины Sen равна 6.822, а Ser – 1.307.

Для перехода от нормального и других произвольных распределений к равномерному в [2] описан метод преобразования данных. Значение преобразованной величины $\acute{x_i}$ (для подачи на вход НС) вычисляются на основании значения исходной величины x_i по формуле $x'_i = S(x_i)$, $S(x_i) = P(X < x_i)$, функция дифференциальной вероятности значений исходной величины x (функция распределения исходной величины x).

Практическая проверка была произведена для базы знаний на основе нечетких FLC–контроллеров, настраиваемых генетическими алгоритмами [1]. Данные для проверки взяты из [3], набор glass1. Теоретические результаты подтверждаются, но вычислительной сложность задачи растет.

Литература

[1] F.Herrera, M.Lozano, J.L.Verdegay. A Learning Process for Fuzzy Control Rules using Genetic Algorithms. Fuzzy Sets and Systems 100 (1998) 143-158.
[2] Крисилов В.А., Кондратюк А.В. Преобразование входных данных нейросети с целью улучшения их различимости. // http://neuroschool.narod.ru
[3] Proben1 - a set of Neural Network Benchmark Problems and Benchmarking Rules. // ftp.ira.uk.de/pub/neuron

Чередниченко О.Ю., **Тарабанова Н.Ю.**
Национальный технический университет «ХПИ»

Система поддержки принятия решений при формировании стратегии развития ВУЗа

Одной из основных задач, возникающих перед государством, является создание необходимых условий для реализации национальной политики в социальной сфере. Для государства чрезвычайно важен уровень благосостояния и образованности населения. Система высшего образования удовлетворяет потребности населения в образовательных услугах. Очевидно, ВУЗ является основным элементом этой системы. В современных условиях ВУЗ должен отвечать требованиям рыночной экономики. Перед ВУЗом возникает необходимость стратегического планирования своего развития с целью соответствия этим требованиям. Результатом стратегического планирования является определение единственной стратегии из множества возможных путей развития ВУЗа.

Для решения этой задачи предлагается использовать метод анализа иерархий, предложенный Т.Саати [1]. В соответствии с этим методом в процессе планирования учитываются участники процесса, с разной степенью влияющие на исход, желаемые состояния и средства достижения целей, а также возможные состояния системы в целом. На основе процедуры аналитического планирования [1,2], разработан алгоритм принятия решений при формировании стратегии развития ВУЗа, состоящий из следующих этапов.

1 этап. Построение иерархии первого прямого процесса. При этом определяются заинтересованные лица, их цели и политики, а также формулируются возможные сценарии развития ВУЗа. На основании экспертных оценок рассчитываются интегральные оценки возможных сценариев развития, а также определяется обобщенный сценарий.

2 этап. Построение иерархии обратного и второго прямого процесса. Эксперты выделяют наиболее желаемые сценарии развития и корректируют иерархию, построенную на предыдущем этапе. Результатом этого процесса является оценка желаемого обобщенного сценария развития ВУЗа.

3 этап. Анализ интегральных оценок логического и желаемого исходов. На данном этапе сравниваются оценки, полученные на этапах 1 и 2, и определяется степень сближения логического и желаемого сценариев.

4 этап. Принятие решения. На основе полученных вероятного и желаемого сценариев развития, а также результатов этапа анализа, ЛПР принимает решение о выборе сценария развития, на основании которого далее формируется стратегия ВУЗа.

Система поддержки принятия решений, реализующая предлагаемый алгоритм, позволит повысить эффективность процесса выбора стратегии развития ВУЗа. Основными пользователями такой СППР являются эксперты, аналитики, а также ЛПР. СППР является Web-ориентированной, что позволяет организовать работу удаленных пользователей.

Таким образом, в работе предложен подход к формированию стратегии развития ВУЗа, а также разработана СППР, позволяющая на основе экспертных оценок осуществить ранжирование и выбор сценария развития ВУЗа.

Литература

[1] Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ. - М.: "Радио и связь 1991. - 224с.

[2] Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368с.

Щелкалин В.Н.
Харьковский Национальный Университет Радиоэлектроники

Краткосрочное прогнозирование электропотребления на основе искусственных нейронных сетей

В условиях современного интенсивного развития средств вычислительной техники и оснащение ею диспетчерских электроэнергетических систем, достаточно актуальным является разработка математических моделей и методов анализа режимов функционирования систем энергетики, а также методов прогнозирования, с дальнейшей реализацией предлагаемых методов в виде автоматизированных систем управления.

В исследовании рассмотрены проблемы краткосрочного прогнозирования потребления электроэнергии искусственными нейронными сетями, а также вопросы предварительной обработки данных, решения задачи отбора входных переменных прогнозирующих моделей на основе нейронных сетей прямого распространения, обнаружения разладки в тенденции развития случайных процессов. Следует отметить, что производился анализ многомерных временных рядов, с целью получения точных прогнозов, т.к. для прогнозирования использовались как хронологические так и метеорологические данные. Среди моделей прогнозирования использовались многослойные нейронные сети (МНС), НС, основанные на методе группового учета аргументов (НС–МГУА), нечеткие НС (ННС). С целью преодоления недостатка прогнозирования нестационарных процессов вышеперечисленными моделями, предложено сочетать их с перспективным методом анализа данных «Гусеница» – SSA. Таким образом, целью исследования было сравнение вышеперечисленных методов прогнозирования и создание программных продуктов, реализующих эти методы.

Литература

[1] Главные компоненты временных рядов: метод "Гусеница"/ Под редакцией Д.Л.Данилова, А.А.Жиглявского - СПб.: Пресском, 1997. - 308 с.
[2] Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети. - Х: "Компания СМИТ 2005. - 407 с.
[3] Голяндина Н.Э. Метод "ГуссеницаSSA: анализ временных рядов: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. - 78 с.
[4] Дубровин В.И., Субботин С.А. Нейросетевые методы оценки значимости и отбора признаков. // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. - 2001. № 2. - 52-56.
[5] // Управляемые системы и машины. - 2003. № 2.
[6] James W. Taylor, Roberto Buizza. Neural Network Load Forecasting with Weather Ensemble Predictions // IEEE Transactions on Power Systems. - 2002. Vol. 2. - pp. 626-632.

Юхимчук С.В., **Шаригін О.А.**
Вінницький національний технічний університет

Оцінка залежності чутливості системи підтримки прийняття рішень від алгоритму виведення при неповних вхідних даних

Існують предметні галузі, для яких важливо, щоб рішення щодо конкретної ситуації було прийняте якомога швидше. Прикладом таких предметних галузей можуть служити надзвичайні ситуації. Автоматизація такого рішення за рахунок створення систем підтримки прийняття рішень (СППР) дозволяє зекономити часові витрати на пошук рішення.

Механізм виведення СППР виробляє рекомендацію, використовуючи значення вхідних параметрів та базу знань, що закладена в систему із використанням досвіду експерта. Класична продукційна система виведення оперує чітко виміряними значеннями вхідних параметрів [1].

Але реальна практика доводить, що не завжди можна точно визначити значення усіх вхідних параметрів СППР. Інформація може бути неповною або визначатись інтуїтивно. В [2] наведено доопрацьований механізм логічного виведення. Відмінність його від класичного полягає у тому, що він може враховувати нечіткі відповіді оператора. Це стало можливим завдяки доопрацюванню таких етапів логічного виведення, як фазифікація і активізація. Внесення змін в класичний механізм виведення може вносити похибку в роботу системи. В [3] запропоновано методику для оцінювання впливу неповних вхідних даних на результати логічного виведення, тобто фактично оцінку чутливості системи.

Існують такі алгоритми нечіткого виведення, як алгоритм Мамдані, Цукамото, Арсена, Сугено, спрощений алгоритм [1]. Очевидно, що від вибору алгоритму нечіткого виведення залежить чутливість, оскільки у алгоритмів відрізняються етапи активізації. В роботі досліджується вплив вищенаведених алгоритмів виведення на чутливість рекомендацій, що формуються СППР у випадку неповних вхідних даних. Для оцінки чутливості використовується методика для оцінювання впливу неповних вхідних даних на результати виведення, що наведена в [3]. Також в роботі формуються рекомендації щодо доцільності використання того чи іншого алгоритму нечіткого виведення для вхідних даних різних типів.

Бібліографія

[1] Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. - СПб., БХВ-Петербург, 2003. - 736 с.

[2] Юхимчук С.В., Шаригін О.А. Механізм виведення в системах підтримки прийняття рішень керівника ліквідації надзвичайних ситуацій при нечітких вхідних даних. //Научно-технический журнал "Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы 2005 - № 1(15) - с. 95-98.

[3] Юхимчук С.В., Шаригін О.А. Оцінка впливу неповних вхідних даних на результати логічного виведення в системах підтримки прийняття рішень. //ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2006, п'ята міжнародна конференція ІОН-2006. Збірник матеріалів конференції. Том 2. с. 533-534.

Секція 3

Комп'ютерне проектування в середовище Internet

Компьютерное проектирование в среде Internet

Безносик А.Ю.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Моделирование тестовых электронных схем с помощью пакетов схемотехнического проектирования ALLTED и HSPICE

Данная работа посвящена исследованию эффективности алгоритмов статического и временного анализа, используемых в пакетах схемотехнического проектирования ALLTED (All-Technology Designer) [1] и Synopsys HSPICE [2].

Проведенное исследование включает изучение численной сходимости процедур статического анализа, а также скорости и точности работы алгоритмов временного анализа, путём моделирования ряда плохо обусловленных и жёстких тестовых задач из эталонного набора описаний электронных схем, разработанного Центром микроэлектроники Северной Каролины [3]. В рамках исследования, с помощью разработанного на кафедре САПР НТУУ "КПИ" конвертора Spice-to-Allted, было проведено преобразование исходных описаний схем с языка SPICE в язык описания объектов пакета ALLTED. Эта конвертация касалась только описания схем, а не описания заданий на моделирование, так как в ALLTED используется язык управления заданиями, который существенно отличается от языка описания заданий в HSPICE. Таким образом, задание на моделирование было транслировано в ALLTED вручную с сохранением основных задач моделирования. Кроме того, для обеспечения одинаковых начальных условий, были приведены в соответствие значения определённых управляющих констант, таких как относительная погрешность метода Ньютона, локальная погрешность метода интегрирования, минимальный временной шаг и т.п.

В ALLTED и HSPICE используются различные подходы для вычисления погрешностей, выбора шага, различные методы интегрирования, что затрудняет оценивание полученных результатов. Однако можно отметить, что при выполнении статического анализа ALLTED находит решение быстрее при использовании метода по умолчанию (метод Ньютона-Рафсона с линейным поиском длины шага вдоль выбранной траектории решения), хотя применение данного метода не всегда приводит к получению надлежащих результатов. При использовании же оригинального, реализованного в ALLTED метода, основанного на поиске гиперлинии, соединяющей текущую предполагаемую точку и точку решения, адекватные результаты были получены, хотя и за большее число итераций, чем в HSPICE.

Временной анализ примерно в половине случаев ALLTED также выполняет за меньшее число итераций, однако нельзя быть уверенным, что результаты, полученные в ALLTED и HSPICE, имеют одинаковую точность, так как процедура выбора временного шага в HSPICE, в отличие от ALLTED, не принимает во внимание значение локальной погрешности метода интегрирования, а использует количество итераций на текущем шаге, отношения значений решения на текущем и предыдущем шагах и их абсолютную разницу. Кроме того, HSPICE использует по умолчанию метод интегрирования первого порядка (также можно вручную задать использование метода второго порядка), в то время как в ALLTED используется автоматический метод интегрирования переменного порядка (с первого по шестой), что в ряде случаев обеспечивает получение более точных результатов. Таким образом, использование в качестве критерия только лишь общего числа итераций является недостаточным для объективного сравнения пакетов ALLTED и HSPICE.

Литература

[1] A. I. Petrenko, V. V. Ladogubets, V. V. Tchkalov, Z. J. Puldowski, ALLTED – a computer-aided engineering system for electronic circuit design. Melbourne, 1997.
[2] HSPICE: Elements and Device Models, Volume II. Meta-Software, Inc., 1996.
[3] CircuitSim90 Benchmark Information, http://www.cbl.ncsu.edu/CBL_Docs/csim90.htm

Борисевич А.В., **Новоселов В.Г.**
Севастопольский национальный технический университет

Об одном декомпозиционном методе построения проверяющего теста для цифровых схем

Не смотря на то, что задаче построения проверяющих тестов на уровне RTL-передач уделено большое внимание [1], также все еще требуются решения на уровне логических вентилей, что предполагает проработку новых методов.

Пусть декомпозиция тестируемой комбинационной схемы выполнена на подсхемы вида: $\psi = \Omega(X)$. В общем случае, множество входов X подсхемы Ω может содержать как входы всей схемы $X \subseteq X$, так и входы, подсоединенные к выходам других подсхем $\Psi_\Omega = \{\psi_j\}$, т.е. $X = X_\Omega \cup \Psi_\Omega$ и $\psi = \Omega(X, \Psi)$. Пусть для всех подсхем Ω_j исходной схемы известны тестовые ситуации неисправностей [2] как задано множество пар $\{(\Theta_k^j, \psi_k^j)\}$, где Θ_k^j – множество минимально определенных наборов, тестирующих определенную неисправность в Ω, а ψ_k^j – значение на выходе исправной схемы Ω при подаче любого $X \in \Theta_k^j$.

Мы предлагаем алгоритм, базирующийся на идеях PODEM [1], примененных для функциональных элементов произвольной структуры, который строит проверяющий тест на основе перечисленных описаний подсхем.

Первым этапом алгоритма является доопределение значений множества входов X_Ω для того, чтобы вызвать генерацию сигнала неисправности - выполнение условий на искомом наборе $X^* : \Omega(X^*) = \bar{\sigma}, \exists P_k, \bigcap\limits_{\Omega_j \in P_k} Tr_j(X^*) \neq \oslash$, где P_k – некоторых путь от выхода функционального элемента Ω до одного из выходов схемы $Y, Tr_j(X)$ – функция прозрачности элемента Ω_j по соответствующему входу. На следующем этапе алгоритма осуществляется аналогичное первому этапу доопределение x_i, с помощью поиска путей, вдоль которых не определены значения выходов подсхем. Процесс рассматривает все элементы Ω_j в пути от выхода тестируемого элемента до выхода схемы, и каждый раз происходит воздействие на входы схемы с попыткой получить $Tr_j(X) = 1$.

Литература

[1] Bushnell M. L. Essentials of electronic testing for digital, memory and mixed-signal VLSI circuits / M. L. Bushnell, V.D. Agrawal – N.Y. : Publishing Kluwer Academic Publishers, 2002 – 713 p.

[2] Новоселов В.Г. Модель тестовых ситуаций для неисправностей в задаче анализа полноты проверяющих тестов схем БИС и СБИС / В.Г. Новоселов, А.И. Тертычный // Методы логического проектирования : Сб. научн. трудов Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси – Минск, 2002 – Вып.1 – С. 123–128.

Величкевич С.В.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Организация безопасности в Grid на примере gLite

В основе gLite, как нового поколения промежуточного программного обеспечения для Grid в рамках EGEE, лежит опыт разработки EDG и LCG, поэтому gLite внёс новшества во все области программных комплексов этого класса. В частности, его отличают повышенная безопасность, улучшенные интерфейсы для управления данными и заданиями, переработанная информационная. Сервисы gLite придерживаются сервис-ориентированной архитектуры, что обеспечивает лёгкость соблюдения будущих Grid-стандартов – например, WSRF в OASIS и OGSA.[1]

Инфраструктура безопасности gLite 3.0 в целом соответствует принятой во многих GRID-проектах GRID Security Infrastruture (GSI).[2] Новизна связана с использованием VOMS-сервиса (Virtual Organisation Membership Service), хранящего информацию о принадлежности пользователей к определенным группам и виртуальным организациям и о роли в них.

Вопросы безопасности, значение которых в условиях Grid с распределенными автономными ресурсами, большим и меняющимся составом пользователей чрезвычайно велико, решаются в gLite на основе Инфраструктуры публичных ключей PKI [3]. Основные положения подхода заключаются в том, что объекты Grid располагают цифровым удостоверяющим документом – сертификатом стандарта X.509, который заверен Сертификационным центром (Certificate Authority). В качестве ключевого атрибута сертификат содержит уникальный идентификатор объекта Distinguished Name (DN). Используемые в Grid протоколы гарантируют надежную взаимную аутентификацию объектов при всех дистанционных взаимодействиях.

Аутентификация осуществляется путем предъявления сертификатов и не требует участия пользователя. Механизм делегирования прав открывает возможность выполнения операций программными компонентами от имени пользователя.

Потребность обслуживания масштабных гридов поставила ряд серьезных проблем в отношении второго аспекта безопасности – авторизации. Содержание авторизации заключается в том, что при входе пользователя в систему определяются его полномочия на выполнение определенных действий. В результате авторизации производится отображение полномочий на локальные права (credentials) в конкретной среде безопасности, в Unix-системах – в экаунт пользователя. Особое внимание уделяется компоненту глобальной службы каталогов – Сертификационному центру, который отвечает за управление криптографическими ключами пользователей. В настоящее время такой Сертификационный центр создается в НТУУ "КПИ" на базе Центра Суперкомпьютерных Вычислений.

Литература

[1] Foster I., Kesselman C., J. Nick, Tuecke S. The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration. http://www.globus.org/research/papers/ogsa.pdf
[2] S. Tuecke, K. Czajkowski, I. Foster, J. Frey and other. Open Grid Services Infrastructure (OGSI) http://www.ggf.org/ogsi-wg
[3] Public-Key Infrastructure (X.509) work group http://www.ietf.org/html.charters/pkix-charter.html

Воевода А.А., **Клименко А.И.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Нагрузочное тестирование веб-приложений

Предметом исследования является изучение поведения ключевых характеристик серверных приложений при нагрузочном тестировании (load testing). Целью данной работы является исследование возможности прогнозирования нагрузочных характеристик веб-приложений на основании данных проведенных нагрузочных тестов. Данная задача актуальна в случаях тестирования распределенных систем, для которых создание технических условий для разворачивания системы сложно или не представляется возможным по причине высоких требований к аппаратному обеспечению.

Рассмотрены такие основные характеристики и процесс их получения: время отклика системы, количество одновременных пользователей, количество запросов в единицу времени, показатель комфортной работы с системой и его основные составляющие. Влияние аппаратной платформы и программного обеспечения на работу приложения и систему в целом (веб-сервер, СУБД). Потенциально возможные узкие места в производительности и их обнаружение.

Нагрузочное \ стрессовое тестирование. Сценарии использования. Построение модели нагрузки. Подготовка системы тестирования производительности (аппаратная и программная составляющие системы). Выбор критериев завершения тестирования. Запуск и проведение тестирования (снимаемые показатели), мониторинг в режиме реального времени.

Нелинейная зависимость результатов от параметров системы. Использование вспомогательных средств для моделирования.

Результат исследований показывает неоднозначность гарантированного прогнозирования производительности с большой степенью точности для систем со сложной бизнес-логикой по причине влияния неучтенных "узких" мест на производительность системы и поддерживаемое количество пользователей.

Литература

[1] Тестирование производительности WEB-приложений Microsoft.NET. – М.: Русская Редакция, 2003. – 334с.
[2] Диан Стотлемайер. Тестирование WEB-приложений. – М.: КУДИЦ-Образ, 2003. – 240с.
[3] С. Мартыненко. Терминология. Нагрузочное тестирование. – Режим доступа: http://software-testing.ru/lib/martynenko/term-perf-tesing.htm, свободный.
[4] Software performance testing. – Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Software_performance_testing, свободный.

Воевода А.А., **Шутков М.И**
НТУУ "КПИ" ННК "ИПСА"

Средства автоматизированной разработки приложений для БД

Современные средства автоматизированной разработки приложений баз данных предусматривают комплексный подход к каждой итерации жизненного цикла ПО. В работе рассматриваются программные средства создания приложений для БД. Разработка этого типа приложений достаточно показательна и обладает большим количеством возможных вариантов реализации. В качестве примера выбрана задача создания приложения аренды помещений ЖКХ. Цель роботы - сформулировать рекомендации и предложить сценарии использования современных средств разработки приложений для БД. В большинстве случаев выбор используемых средств автоматизированной разработки приложений БД определяется в зависимости от типа архитектуры приложения. В случае реализации выбранной задачи наиболее подходящей является модель "клиент-сервер". Основными требованиями к разрабатываемой системе являются: функциональность, эффективность, стоимость компонентов сторонних разработчиков и разработки, надёжность, простота использования и сопровождения. Рассмотрен вопрос эффективности использования таких инструментальных средств как Borland C++, Borland Delphi, Oracle, Microsoft Visual Basic, Microsoft Visual C++. Важным фактором успешной разработки является эффективное использование CASE-средств. Выбор и внедрения CASE-средств производится в соответствии со схемой на Рис.1.

Рис. 1: Выбор и внедрение CASE-средства

Был выявлен наиболее эффективный комплекс средств для решения поставленной задачи: Delphi и SILVERRUN, что позволило полностью покрыть основные требования к исходной задаче. В процессе анализа получены сравнительные характеристики программных продуктов. Рассмотрены особенности их применения. На основе анализа существующих средств разработки приложений для БД были сформулированы рекомендации по их использованию в достаточно распространённом классе задач. Были сформулированы основные принципы выбора средств автоматизированной разработки приложений баз данных, проведён их анализ и представлены сравнительные характеристики. Особенностью выбора является комплексность исследование с обоснованием рациональности использования CASE-средств.

Литература

[1] Р. Дж. Мюллер. Базы данных и UML. – М.: Лори, 2002. – 415с.
[2] Дж. Мартин. Организация БД в вычислительных системах.; изд.2е. – М.: Мир. 1980. – 664с.
[3] А. Шоу. Принципы разработки программного обеспечения. – М.: Мир, 1984. – 369с.
[4] Г. Буч. Д. Рамбо, И. Якобсон. Язык UML. Руководство пользователя. СПб.: Питер, 2007. – 496с.

Громовой А.В., **Сергеев Н.С.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Проблема Пси-кнопки

Производительность компьютерных систем удваивается каждые 18 месяцев. Человек способен мгновенно формировать и управлять сложными образами с помощью памяти, представления, фантазии и др. психических процессов. Производительность системы Человек-Компьютер ограничена интерфейсом ввода/вывода информации. Управление техническими средствами с помощью психо-волевых воздействий может значительно повысить общую скорость системы Человек-Компьютер. Целью данного исследования является определение требований к пси-кнопке [2], а также обзор возможных методик ее построения.

Среди подходов психо-волевого управления электронными средствами можно различить:

- подходы, в которых человек качественно остается на том же уровне
  - Развитие сканирующих технологий (электроэнцефалография, магнитно-резонансная томография, электронно-эмисионная томография);
  - Имплантация микрочипов, результат – создание киборгов;
- подходы, направленные на совершенствование человека
  - генная инженерия;
  - развитие человека и компьютера, результат – базируется на концепции что компьютер является разумным организмом с которым можно научится разумно взаимодействовать. Можно развить способности давать команды компьютеру напрямую с последующей их трансформацией в электронную форму.

При исследовании подходов выяснилось, что процесс не управляемый и движется в сторону киборгизации. С целью раннего планирования развития будущих технологий необходимо формировать межотраслевые исследовательские группы для отработки концепции и создания экспериментального образца пси-кнопки, и, в дальнейшем – полноценного интерфейса Человек-компьютер.

Литература

[1] Бехтерева Н.П., Ложникова Л.Ю., Данько С.Г., Мелючева Л.А., Медведев С.Б., Давитая С.Ж. О так называемом альтернативном зрении или феномене прямого видения. //Журнал Академии Наук РФ "ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА" 2002. том 28. №1. – С.23–24.

[2] Группа "ПСИГМА" Основы психорезонансной электронной технологии "переключай волей": психнопка, психомпьютер. – М.: КомКнига, 2005. – 20

Еременко А.В.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Современные параллельные аппаратные и программные платформы

Современные научные коллективы ежедневно сталкиваются с задачами высокой вычислительной сложности, при этом вычислительная мощность доступных ЭВМ не в состоянии решать поставленные задачи в желаемые сроки. Цель данной работы – это рассмотрение возможности привлечения доступной вычислительной техники уровня суперкомпьютеров в мало бюджетные научные проекты.

В текущий момент времени актуальным вопросом становится использование графических карт для вычислений высокой сложности. Такой традиционный подход распределения задач, как делегирования основной нагрузки на центральный процессор может быть оспорен, ввиду появления на рынке доступных много ядерных видео карт нового поколения. Архитектура их построения позволяет в полную мощность использовать видео карты не только для расчета графики, но и для других традиционных вычислительных задач.

Проведенные эксперименты показали, что быстродействие последних моделей графических карт может превышать 1 терафлоп, что сопоставимо с вычислительной мощностью современных суперкомпьютеров. При этом цена подобных графических карт находится в том же ценовом диапазоне, что и обычные персональные компьютеры, это позволяет использовать их в научных проектах даже с небольшим бюджетом.

Быстродействие на перемножении матриц (MFLOP/s)			
Платформа	размер задачи		
	1024	2048	4096
2xXeon 5140, Goto BLAS, single precision, 4 threads	26 512	45 935	47 556
NVidia G8800GTX cuBLAS SGEMM	97 713	99 890	98 738

Таблица 1: Сравнение быстродействия графической карты и много ядерного процессора

В работе проведен анализ существующих программных и аппаратных параллельных платформ. Приведены средства программирования для конвейерных графических карт. Получены сравнительные характеристики вычислений на много ядерных системах, а также вычислений с помощью конвейеров графических карт.

Литература

[1] "Revolutionary GPU Computing" http://developer.nvidia.com/object/cuda.html
[2] "Parallel Virtual Machine" http://www.netlib.org/pvm3/
[3] "Intel® Xeon® processor family" http://www.intel.com/products/processor/xeon/

Еременко А.В., **Громовой А.В.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Сетевые технологии многоуровневого доступа к содержимому

Количество информации в мире удваивается каждые несколько лет. В тоже время значительная часть информации дублируется, что приводит к усложнению процесса поиска новых данных. Особенно эта проблема актуальна в среде виртуальных и реальных сообществ. Также все более актуальной становится проблема администрирования информационных ресурсов в связи с резким увеличением их количества и сложности.

Целью данной работы была разработка концепции системы многоуровневого управления содержимого, которая позволяла бы формировать набор компонент сайта из удаленных источников, загружая компоненты от поставщиков веб-сервисов в онлайн режиме, а также делегировать администрирование компонент их поставщикам.

Разработанная концепция системы многоуровневого управления содержимого во многом решает проблемы дублирования информации и обеспечения поддержки информационных ресурсов. В то же время концентрирование содержимого в одном источнике ставит высокие требования к безопасности и надежности предоставляемых сервисов.

Литература

[1] "Web Services for the Java Platform" http://java.sun.com/webservices/
[2] "Microsoft WebServices development resources."
http://msdn2.microsoft.com/en-us/webservices/default.aspx
[3] "Overview of web content management systems" http://www.cmsmatrix.org/

Жариков Э.В.
Восточноукраинский национальный университет им.В.Даля, г. Луганск

Методология построения и организации знаний распределенной экспертной системы

Администраторы, проектировщики и инженеры, обслуживающие и разрабатывающие сетевые приложения, аппаратуру узлов сети и сетевые компоненты операционных систем сталкиваются с трудно-формализуемыми задачами. Самый распространенный метод решения таких задач - это поиск решений и рекомендаций на различных форумах, в конференциях, а также общение с экспертами. Огромный опыт администрирования и наладки информационных систем и сетей хранится в сети Интернет в синтаксически и семантически непригодном виде для обработки и логического вывода. Наблюдается также дублирование информации, устаревание, противоречивые суждения и ошибочные рекомендации, которые усложняют поиск решения конкретной задачи или проблемы [1].

Предложен способ размещения знаний в виде фреймов в распределенной экспертной системе. Основная идея создания распределенной системы состоит в стандартизации представления накопленного экспертами опыта в виде, пригодном для логического вывода. В сети размещается несколько серверов знаний, связанных в иерархическую сеть. Сервер – это физическое хранилище нескольких доменов знаний. В вершине иерархии находятся общие понятия, поддоменами являются более узкие понятия (объекты) предметной области.

Предложено представить базу знаний в виде иерархии доменов проблемной области между которыми установлены отношения IS-A или PART-OF. Основная единица знаний – это фрейм, поля которого выбраны согласно особенностям проблемной области с заданным уровнем абстрагирования [2]. Предлагается использовать принцип детализации подцелей фрейма при рекурсивном построении сценария действий пользователя для решения определенной задачи. Особенность синтаксиса представления фреймов заключается в возможности распределения иерархии на нескольких вычислительных системах – серверах [3]. Таким образом, предложена методология построения распределенной экспертной системы основу которой составляет разработка структуры системы, синтаксиса и семантики представления знаний экспертов, методов и процедур пополнения знаний, критериев оценки непротиворечивости и временной зависимости знаний, методов и процедур логического вывода.

Литература

[1] Жариков Э.В. Публикация и использование знаний в глобальной сети. // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – 2003. – №4(62). – С.135–139.

[2] Ерохин Ю.П., Жариков Э.В. Представление данных в формате XML при организации распределенных баз знаний. // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – 2003. – №4(62). – С.114–117.

[3] Жариков Э.В. Разработка методов представления и организации знаний в распределенной экспертной системе. // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – 2005. – №3(85). – С.134–141.

Казаков Ю.В., **Киселев Г.Д.**, **Казаков О.В.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Проблемы моделирования гетерогенных телекоммуникационных сетей

С возрастанием требований к сетевой инфраструктуре как основе деятельности предприятий и усложнением применяемых в сети программных приложений, увеличиваются требования к пропускной способности, надежности и защите сети, ее управляемости, снижению стоимости эксплуатации.

Моделирование сетей дает возможность исследовать сеть еще на этапе проектирования и определить значения необходимых параметров сети до ее развертывания. Задав топологию сети и используемое программное обеспечение, опробовав различные сценарии работы, можно узнать, насколько сеть отвечает поставленным требованиям и, что можно предпринять для её улучшения. Уровень абстракции используемых моделей определяет широту их применимости. Математическая модель аппроксимирует свойства и поведение исследуемой сети и, как следствие, позволяет решать задачи оптимизации ее структуры и управления. При моделировании телекоммуникационных сетей могут использоваться как статические, так и динамические модели.

В основе большинства известных систем моделирования заложено моделирование процессов. Например, системы Omnet++ (Objective Modular Network Testbed in C++) [www.omnetpp.org], и NS-2 (VINT project network simulator version 2 (ns2)) [http://www.isi.edu/nsnam/ns/] являются симуляторами дискретных процессов. Общей чертой для перечисленных симуляторов является то, что модели в них состоят из отдельных модулей, соединённых связями, по которым передаются сообщения.

Для реализации логики работы модулей симуляторов существуют две альтернативы: обработка сообщения модулем и описание действий модуля в виде сопрограммы. Первый способ удобно применять во всех перечисленных симуляторах. Второй - только в Omnet++. Из-за статической линковки библиотек менее удобен Omnet++ (C++). В NS-2 (C++) подключение нового модуля – достаточно трудоёмкая операция. Реализации Omnet++ есть для Windows и Linux. Рассмотренные симуляторы разрешается использовать бесплатно в образовательных и исследовательских целях.

Наиболее полно работа сетевых протоколов реализована в Omnet++, причём начиная с канального уровня. Это Ethernet, PPP, IP, ICMP, ARP, UDP, TCP, MPLS, LDP, RSVP, OSPF-TE. В NS-2 на уровне ядра реализованы почти все известные протоколы сетей связи. Наиболее актуальными на данный момент считаются следующие протоколы: MPLS, IPv6, OSPF, RSVP, протоколы беспроводной связи, web caching.

Капшук О.А.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Анализ технологий биометрической идентификации и их применения для ограничения доступа к информационным ресурсам в системах автоматизированного проектирования

Автоматическая персональная идентификация приобретает все большее значение в различных сферах современного информационного общества. При этом, как показывает действительность, традиционные методы персональной идентификации, основанные на применении паролей или материальных носителей (в виде пропуска, паспорта, водительского удостоверения, электронных ключей и карт), уже не отвечают современным требованиям к надежности при определении личности. Как следствие, компании, связанные с информационными технологиями, ищут более эффективные методы обеспечения безопасности, отсюда и тенденция перехода к биометрическим системам идентификации, т. е. таким системам, где верификация человека происходит исходя из уникальных биометрических особенностей каждого конкретного индивидуума. Особое значение приобретают средства идентификации и верификации пользователей для ограничения доступа к информационным ресурсам при сетевом проектировании в среде Internet.

В докладе рассматриваются основные современные технологий биометрической идентификации (ТБИ), вопросы их надежности и проблемы их внедрения в системах ограниченного доступа.

Основной проблемой ТБИ является вопрос о надежности. При этом можно выделить три аспекта данной проблемы:

1. Вероятностный характер производимой биометрическими устройствами идентификации поскольку условия сканирования каждый раз несколько отличаются, а сканируемые части тела или поведенческие рефлексы клиента так же не вполне постоянны.
2. Недостаточная защищенность биометрических систем от сознательного обмана.
3. Вопрос сохранности собранной биометрической информации. Большинство биометрических систем уязвимы для взлома посредством перехвата, сохранения и последующего воспроизведения данных. Насколько это осуществимо, зависит от метода передачи биометрической информации по сети.

Как показывает анализ возможных ТБИ на практике наибольшее применение находят три из них (в порядке увеличения надежности): распознавание по отпечатку пальца, по изображению лица (двухмерному или трехмерному – 2D- или 3D-фото) и по радужной оболочке глаза.

Технология трехмерного распознавания лиц, обладает высокой точностью идентификации и начинает широко внедряться в различных системах ограниченного доступа. Технология принята за основу американского, российского и международного стандартов трехмерной фотографии. Особенностью некоторых систем с использованием технологий распознавания по двухмерному или трехмерному изображению является то, что сами изображения не сохраняются, а хранится цифровая модель в виде биометрического кода, которая не может быть использована для восстановления реального изображения, что исключает угрозу раскрытия конфиденциальности пользователя.

Главная тенденция в биометрии сегодня – интеграция разнообразных технологий идентификации с целью повышения надежности идентификации пользователей и является одним из самых перспективных и бурно развивающихся направлений для построения систем ограничения доступа к материальным и информационным ресурсам.

Кисельов Г.Д.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Потоки робіт в розподіленій інформаційній системі дистанційного навчання

Керування діяльністю будь якої установи базується на обробці даних і створенні результуючої інформації. Для цього необхідна деяка технологія перетворення інформації, яка визначається як система методів і способів збирання, накопичення, передачі, обробки, зберігання, уявлення і використання інформації за допомогою програмно-технічних засобів. Керування дистанційним навчанням студентів забезпечується системами дистанційного навчання (DLS - Distance Learning System). Ефективність DLS визначається, насамперед, наявністю продуманих програмних засобів керування потоками робіт в таких системах або LMS (Learning Management System). Під потоком робіт розуміється послідовність дій, які виконуються користувачами DLS для досягнення кінцевого результату.

Система дистанційного навчання NeoCAD (Neo - Campus ADucational) базується на керуванні потоками робіт, які структуровані в три етапи:

Перший етап. Реєстрація користувачів, що зацікавлені в здійсненні дистанційного навчання в рамках запропонованих курсів підготовки за різними напрямами підготовки. Формування навчальних груп. Прикріплення до кожної з груп викладачів-консультантів. Складання навчального плану, робочого навчального плану, навчальної програми, робочої навчальної програми. Підготовка викладачами навчально-методичного забезпечення (контенту) навчальних дисциплін, включаючи тести.

Другий етап. За часом співпадає з семестром і повторюється залежно від кількості семестрів в програмі навчання. Протягом другого етапу здійснюється безпосереднє адміністрування процесу навчання, яке полягає в наступному:

- збір інформації про хід дистанційного навчального процесу;
- координація роботи викладачів авторів навчально-методичного забезпечення та викладачів-консультантів;
- підтримка студентського дистанційного навчання;
- забезпечення стабільної роботи системи NeoCAD.

Третій етап. Студент закінчив навчання:

- учбовий план програми навчання виконаний повністю і успішно пройдена підсумкова атестація – видається диплом про вищу освіту (або диплом про професійну перепідготовку);
- отримані позитивні результати по окремих курсах – видається сертифікат (академічна довідка).

DLS NeoCAD побудована з використанням трьохрівневої архітектури клієнт-сервер. У системі працюють чотири типи клієнтів:

1. Адміністратори і методисти.
2. Викладачі автори навчально-методичних матеріалів дисциплін навчального плану;
3. Викладачі консультанти.
4. Студенти.

При програмуванні DLS NeoCAD використані засоби і технології Windows. В системі використовується стандартний протокол TCP/IP мережі Інтернет/Інтранет. База даних DLS NeoCAD створена за допомогою Microsoft SQL Server 2000.

Корначевський Я.І., **Харченко К.В.**
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Застосування бібліотеки .NET для паралельних розрахунків у багатопроцесорних системах

Сучасні апаратні засоби передбачають зміну підходів до нарощування обчислювальних потужностей. Наприклад, подальше зростання робочих частот і мініатюризація наражається на елементарні фізичні обмеження. Тому одним з очевидних способів прискорення розрахунків є побудова обчислювальної системи на основі кількох ядер, що, очевидно, має гарантувати збільшення швидкості пропорційно до кількості ядер. Однак переважна більшість існуючого програмного забезпечення створювалася в рамках ідеології виконання на одному ядрі. Тому існує необхідність доопрацювання існуючого програмного забезпечення з точки зору виконання його на кількох ядрах. Дана робота присвячена дослідженню особливостей застосування бібліотеки .NET при роботі в багатопроцесорній системі.

Кожна операційна система по-своєму забезпечує паралельне виконання програм і потоків в межах існуючих програм. Для цього використовується так званий "Context Switch", з допомогою якого зберігається інформація про поточний стан процесора і кожен потік і, таким чином, не відбувається накладання даних. В .NET для роботи з потоками використовуються засоби CLR (common language runtime) і бібліотека System.Threading, клас Thread. При створенні класу потоку йому передається так званий delegate, який є еквівалентом функції в C++.

Тестовою задачею обрано операції по роботі з векторами та матрицями. Для цього розроблено набір тестів, які дозволяють виконувати розрахунки із застосуванням різної кількості паралельних потоків, незалежно від кількості ядер виконавчої системи. Проведені тести показали, що паралельне виконання правильно організованої процедури завжди дає прискорення, практично пропорційно кількості процесорів. Однак закон Амдала може виконуватися не точно. Це пояснюється особливостями роботи системи з кеш-пам'яттю. Якщо забезпечити локалізацію операцій з однією (кількома) змінною в межах одного циклу, то, очевидно, що робота з нею буде виконуватися тільки з використанням швидкої кеш-пам'яті, що веде до додаткового зростання прискорення.

Бібліографія

[1] Multi-core programming. Increasing performance through software multithreading, Shameem Akhter and Jason Roberts, Intel press, 2005.
[2] C# для профессионалов.: Пер. с англ, – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1376 с.: ил.
[3] Y.Serdyuk, "MC# 2.0: a language for concurrent distributed programming based on .NET", .NET Technologies 2006, 4th International Conference, University of West Bohemia, Plzen, Czech Republic, May 29 – June 1, 2006, http://dotnet.zcu.cz

Корначевский Я.И., **Харченко К.В.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Метод регуляризации треугольной сетки с использованием линейной системы уравнений

Предлагается новый метод регуляризации треугольной сетки. Классический метод регуляризации основан на использовании итерационного алгоритма. Этот метод позволяет перемещать базовые точки треугольной сетки в центр соответствующего полигона. Предлагаемый метод использует линейную систему уравнений для нахождения новых координат базовых точек. Матрица линейной системы заполняется с использованием структуры треугольной сетки в виде графа. Предлагаемый метод дает возможность решать задачу за время не хуже чем $O(n3/2)$, где n – количество точек в треугольной сетке.

В общем виде прямой метод регуляризации треугольной сетки записывается:

$$-m \cdot X_i + \sum_{k \in \Phi} X_k = -\sum_{l \in P} X_l^{const}$$

$$-m \cdot Y_i + \sum_{k \in \Phi} Y_k = -\sum_{l \in P} Y_l^{const}$$

где $i = 1, 2, ..., r$; r – количество всех перемещаемых точек; X_i, Y_i – i-ая перемещаемая в барицентер точка сетки; $X_k, Y_k, k \in \Phi$, где Φ – множество присоединенных к точке внутренних точек сетки; $X_l^{const}, Y_l^{const}, l \in P$, где P – множество присоединенных к точке i точек сетки, принадлежащих границе области Ω (константы); m – количество всех присоединенных точек. Исходя из этого получим матричную форму решения задачи регуляризации. Матрица решения задачи по координате X имеет размеры $r * r$, где r – количество всех перемещаемых точек, и симметрична относительно главной диагонали. Методика добавления ребра ij сетки в матрицу:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & i & j \\ \hline & -m_j & 1 \\ \hline & & \\ \hline & 1 & -m_j \\ \hline & & \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline X_i \\ \hline \\ \hline X_j \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline -\sum_{l \in P_i} X_l^{const} \\ \hline \\ \hline -\sum_{l \in P_j} Y_l^{const} \\ \hline \end{array}$$

где P_i – множество точек сетки, принадлежащих границе области Ω, присоединенных к точке i; P_j – множество точек сетки, принадлежащих границе области Ω, присоединенных к точке j. Предложенный метод может быть использован как для 2D так и для 3D приложений в системах проектирования с применением методов конечных элементов.

Литература

[1] Боголюбов А.Н., Красильникова А.В., Минаев Д.В., Свешников А.Г. Метод конечных разностей для решения задач синтеза волноведущих систем // Математическое моделирование. 2000. Т.12, №1. С.13–24.

[2] Guoliang Xu, Qing Pan, Chandrajit L. Bajaj. Discrete surface modeling using partial differential equations Source Computer Aided Geometric Design archive, Volume 23, Issue 2 (February 2006), 125–145 pp., 2006, ISSN:0167-8396.

Крамар А.В., **Ладогубец В.В.**, **Финогенов А.Д.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Параллельный алгоритм численного интегрирования, основывающийся на разностях высших порядков с варьируемым шагом и порядком метода

Использование параллельных вычислений в первую очередь связывают с уменьшением времени решения задачи. Характерным примером может служить алгоритм СПУИП, реализованный в [1], однако для повышения надежности вычислений (увеличения вероятности получения требуемого результата), используются иные принципы [2].

Рассмотрим базовые стратегия определения порядка K и шага h для неявного метода численного интегрирования на базе разностей высших порядков [3].

1) Шаг h_{n+1} Согласно [1] шаг выбирается из соотношения:

$$h_{n+1} = \sqrt[K]{\frac{e_i}{E_{iK}}} h_n \tag{1}$$

2) Порядок метода K. Порядок метода K выбирается равным порядку, при котором величина $e_i = \max(E^i), i = 1, ..., K+1$ минимальна, где

$$E_{iK} = \left| \frac{h_{n+1}}{t_{n+1} - t_{n-K}} \left(x_{n+1} - x^0_{n+1} \right) \right| \tag{2}$$

ошибка формулы дифференцирования,

Из формул (1) и (2) видно, что основным источником погрешности является определение x^0_{n+1}, которое зависит от порядка метода K и шага h. Выбирая различный порядок метода K_n и шаг h_n, можно изменить прогнозируемое значение x^0_{n+1}.

Результаты расчета приведенной на Рис.1 схемы синусоидального генератора представлены в таблице 1.

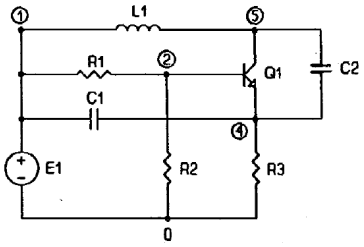


Рис. 1: Расчетная схема

Результаты вычислений	Вид алгоритма	
	Последовательный	Параллельный
Кол-во временных шагов	877	500
Кол-во итераций	1976	1520
Кол-во отброшенных шагов	137	114

Таблица 1: Результаты тестирования

Таким образом, параллельные алгоритмы решения за счет более рационального использования информации, полученной на предыдущих шагах, позволяют существенно увеличить надежность решения (табл.1).

Литература

[1] Петренко А.И., Власов А.И., Тимченко А.П.: "Табличные методы моделирования электронных схем на ЭЦВМ", Киев, издательское объединение "Вища школа", 1977

[2] Ладогубец В.В., Финогенов А.Д.: "Особенности реализации параллельных алгоритмов для однопроцессорных пакетов", Киев, Электроника и связь, №25, 2005, с.95–98.

[3] Ладогубец В.В., Финогенов А.Д.: Пути повышения эффективности программных средств САПР – 15-я Международная Крымская конференция СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии. Севастополь. Материалы конференции 2005. Т2.Стр 472–473

Крикун А.П., **Губарев А.Н.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Средство автоматизированной интеграции платежных систем в веб-приложения, конвертации различных электронных валют и обеспечение ее безопасности

1. Введение

В текущее время обычной практикой для оплаты товаров через Интернет является использование систем электронных платежей: Webmoney, Paypal, E-gold и т.д. Время, необходимое на интеграцию платежных систем в большой степени определяется человеческим фактором. Одновременная работа сайта с многими платежными системами увеличивает накладные расходы и временные затраты при вводе/выводе денежных средств. Однако со стороны клиента существует потребность выбора наиболее подходящей ему платежной системы. Одним из возможных решений данной проблемы является предоставление возможности клиентам оплаты через разные платежные системы, а аккумуляция денежных средств владельца на одной из них.

Значительная доля рынка коммерческих веб-систем предоставляют услуги по предоплате, следствием чего является необходимость предоставления клиентам накопительных счетов. Безопасность хранения информации о счетах клиентов в базе данных является одним из узких мест при внедрении платежных систем с предоплатой.

Целью данной работы является определение требований к компоненте, предназначенной для автоматизированной интеграции платежных систем в сайт.

Компонента также должна обеспечить автоматическую конвертацию электронных валют и высокий уровень безопасности хранения данных о накопительных счетах клиентов.

2. Полученные результаты и их анализ

На основе анализа существующих систем электронных платежей были сформулированы требования к предложенной компоненте. Поскольку компонента должна безопасно хранить данные о накопительных счетах клиентов, были рассмотрены средства защиты БД. А также сформулированы основные принципы выбора средств, защиты, проведен их анализ и представлены сравнительные характеристики.

Выводы

Исходя из текущего состояния внедрения платежных систем и их работы, существует необходимость в компоненте позволяющей осуществлять их автоматизированное интегрирование в веб-приложения, а также обеспечивать автоматическую конвертацию электронных валют разных систем. Поскольку есть необходимость в возможности осуществления клиентом предоплаты, то нужно так же обеспечить безопасное хранение данных о накопительных счетах клиентов.

Литература

[1] Алекс Экслер Руководство по платежам в Интернете, ЭКСпромт 2003. – 305с.
[2] Аарон Ньюмен, Марлен Терьо "ORACLE Руководство по безопасности"
[3] Томас Коннолли, Каролин Бегг "Базы данных"

Лобур М.В., **Іванців Р.-А.Д.**, **Загарюк Р.В.**, **Теслюк В.М.**
Національний Університет "Львівська політехніка"

Схема перетворення сигналів акселерометра ємнісного типу

В даній роботі запропоновано схему перетворення амплітуди вібрацій, що виконує інтегральний акселерометр ємнісного типу [1] в рівень напруги. Дана схема формує вихідну напругу, яка змінюється пропорційно величині прискорення прикладеної вздовж осі давача.

Як давач вхідного сигналу вибрано акселерометр зустрічно-штирьової конструкції [2] з балками приєднаними до маси, які являють собою обкладинки конденсаторів. Акселерометр знаходиться на монокристалічній кремнієвій підкладці, до якої він кріпиться чотирма анкерними болтами. Обкладка конденсатора складається з двох підобкладок, якій мають активні поверхні на сторонах протилежних до центру конденсатора. До конденсатора підведена напруга, яка створює активний заряд між обкладинками конденсатора. Зазначимо, що величина приросту напруги на виході прямо пропорційна величині напруги підведеної до конденсатора.

Сигнали від акселерометра можна обробляти підсилювачем постійного струму (ППС) з МДМ каналом [3, 4]. ППС з МДМ каналом використовуються для підсилення вхідної напруги нижче сотень мікровольт. Принцип дії ППС з МДМ полягає в тому, що напруга сигналу, що повільно змінюється, перетворюється в напругу змінного струму, амплітуда якого змінюється пропорційно зміні вхідного сигналу. Підсилювачі змінного струму підсилюють сигнал, що перетворюється. На виході підсилювача включений випрямляч, який випрямляє сигнал, що підсилюється, у відповідності до полярності вхідного сигналу. Перетворення вхідного сигналу в напругу змінного струму здійснюється за допомогою перетворювача частоти – модулятора. Але враховуючи те, що сигнал, який поступає з давача, уже є промодельований частотою вібрацій, то зі структурної схеми можна виключити модулятор, замінивши його диференційним підсилювачем.

Сигнал змінного струму перетворюється в вихідний сигнал на виході підсилювача фазочутливим випрямлячем – демодулятором. На демодулятор від пристрою керування подається напруга прямокутної форми, яке називається напругою несучої або опорної частоти. Фільтр низьких частот (ФНЧ) на виході демодулятора виділяє корисний спектр сигналу і не пропускає на вихід побічні продукти перетворення, які лежать по частоті вище верхньої частоти вихідного сигналу. Для стабілізації параметрів перетворення ППС охоплено зворотнім зв'язком. На виході ФНЧ сигнал інтегрується та поступає на вхід постійного запам'ятовуючого пристрою, роль якого виконує блок фіксації аналогового сигналу (БФАС) [5].

Розроблена схема є цікавою тим, що може працювати з дуже низькими вхідними напругами: нижче сотень мікровольт. Це забезпечується підсилювачем постійного струму з диференційним підсилювачем, що оброблює сигнали від мікро-акселерометра. Дана особливість є дуже важливою при проектуванні саме мікро-електромеханічних систем.

Бібліографія

[1] V. Teslyuk, R. Zaharyuk, "Model of Capacitive Microaccelerometer", MEMSTECH'2006, Lviv-Polyana, Ukraine, May 24–27, 2006.
[2] Varadan V.K. and Varadan V.V., Microelectro- mechanical Systems (MEMS), 2000.
[3] И. С. Гоноровский, "Радиотехнические цепи и сигналы", Советское радио, Москва.
[4] Б.К. Нестеренко, "Интегральные операционные усилители", Энергоиздат, Москва.
[5] Р.-А.Д. Иванцив, С.Ф. Романюк и В.М. Сакаль, "Фазовый детектор", Описание изобретения к авторскому свидетельству СССР № 686140, 1977.

Мельник В.С.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Система трехмерного редактирования и визуализации

3D graphical visualization and data editing system

Support additional features to visualization and data editing facilities and to the three-dimensional simulation data output visualization.

1. Вступление

Визуализация и редактирование информации имеет очень важную роль при исследовании экспериментальных данных. Целью является нахождение эффективных путей редактирования и визуализации трехмерных данных для данной области. В результате получен продукт эффективно выполняющий поставленные задачи.

2. Подзаголовок 1

Одна из возможностей системы – выполнение отсечений всевозможных объектов сцены:

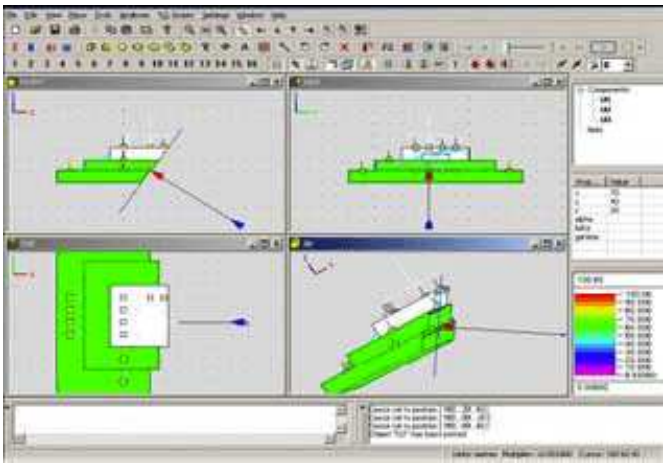


Рис. 1: Операции отсечения

Также система позволяет увидеть разные виды воздействий на объекты исследования: механические, термальные, электромагнитные и др.

Выводы

Проведён анализ существующих на сегодняшний день систем трехмерного редактирования и визуализации данных, выявлены их сильные и слабые стороны. В результате была получена система, выполненная на языке программирования C++ и использующая графическую библиотеку OpenGL для выполнения трехмерного редактирования и визуализации.

Полищук А.В.
НТУУ "КПИ" ННК "ІПСА"

Обобщение подходов оптимизации алгоритмов обработки данных в кодах программ ERP систем

На этапе внедрения ERP систем возникает ряд задач, решением которых является написание ряда программ обработки данных командой разработчиков. В процессе отладки и тестирования указанных программ возникает задача оптимизации алгоритмов обработки данных в этих программах с целью достижения максимального быстродействия работы в ERP системе. Подходы оптимизации для программ обработки данных в ERP системах исходят из специфики работы этого класса программ, базирующейся на интенсивном взаимодействии с постоянно растущими различного типа базами данных.

Особенностью существующих подходов оптимизации алгоритмов обработки данных в кодах программ ERP систем является их применимость исключительно в частных случаях и не систематизированность этих подходов для комплексного практического использования на этапе отладки программ обработки данных в ERP системе. Здесь проведено обобщение существующих подходов и приемов оптимизации алгоритмов обработки данных программ с учетом специфики структуры и программной среды ERP системы на примере системы SAP R3 ERP. В процессе обобщения подходов акцент делается на общую специфику процесса создания программ ERP систем и общие особенности программных кодов, создаваемых для работы в среде ERP систем.

Выполненное обобщение подходов оптимизации алгоритмов обработки данных в кодах программ ERP систем с проверкой практической эффективности этих подходов в среде SAP R3 ERP может быть использовано на практике в группах разработчиков программных кодов обработки данных в ERP системах для сокращения затрат времени на этапе отладки созданных программ для ERP систем.

Литература

[1] B. Meijs, A. Krouwels, W. Heuvelmans, R. Sommen. Enhancing the Quality of ABAP Development. – SAP PRESS, 2004. – 267–330 p.;
[2] T. Schneider. SAP Performance Optimization. – SAP PRESS, 2002. – 157–190 p.;
[3] K. Wilson. ABAP Program Tips: [http://www.sapgenie.com/abap];
[4] Парусов М., Руденко Е. Указания базе данных в ABAP Open SQL: [www.sapbasis.ru], 10.01.05;
[5] Парусов М. Оптимизация SQL-запросов в программах ABAP: [www.sapbasis.ru], 10.01.05;
[6] A. Kemper, D. Kossmann, B. Zeller. Performance Tuning for SAP R/3: [http://www.db.fmi.uni-passau.de];
[7] H. Frank. ABAP Performance Tuning: [http://www.erpgenie.com/abap/index.htm];
[8] R. Zaidi. Optimize Database Access and Increase System Performance Through More Efficient ABAP Programming: [www.sappro.com].

Скатков А.В., **Воронин Д.Ю.**, **Данильчук Д.Н.**
Севастопольский национальный технический университет

Адаптивное управление подсистемой мониторинга на основе подхода Байеса

Тенденция вхождения компьютерных технологий в жизнь человека заставляет признать тот факт, что обеспечение гарантоспособности компьютерных систем является крайне важной задачей [1]. Особенно важной становится задача обеспечения гарантоспособности систем мониторинга, так как неполадки при работе непосредственно приводят к дезорганизующим воздействиям на объект наблюдения.

У статистических методов распознавания имеется одно очень существенное преимущество – возможность одновременного учета признаков различной физической природы [3]. Метод, основанный на обобщенной формуле Байеса, относится к методам технической диагностики, и популярен благодаря простоте и эффективности.

Распределенные системы в общем случае представляют собой сложные технические комплексы, объединенные между собой средой коммутации, например, компьютерной сетью. Для выполнения возложенных функций распределенная система должна не только предоставлять пользователю необходимые услуги, но и обеспечивать их должное качество – “качество обслуживания” (Quality of Service, QoS) [2].

Пусть имеется распределенная система обработки и компрессии данных, функциями которой являются: обработка блока данных, уплотнение информации мониторинга для дальнейшей записи либо в оперативную память (ОЗУ) либо во внешнюю память (ВЗУ). Распределенную систему обработки и компрессии данных можно представить совокупностью узлов, осуществляющих обработку и компрессию информации. Для каждого такого узла необходимо решить задачу планирования и управления. В качестве устройства управления выступает центр диспетчеризации и управления. Входными данными для центра является первичный поток данных. На выходе имеем обработанный и сжатый поток данных. Степень компрессии зависит от условий дальнейшего хранения и использования информации. Если планируется, что сжатый блок будет записан в ОЗУ, и будет использоваться в обработке поступивших блоков данных, то степень его сжатия должна быть минимальна, так как это повлияет на такой показатель гарантоспособности системы как готовность. Сжатый блок, помещаемый в ВЗУ, используемый для накопления статистики, должен быть сжат с максимальной степенью компрессии. В процессе обработки также будет проявляться вредная информация, имеющая дезорганизующее воздействие. Таким образом, на выходе центра диспетчеризации и управления должна присутствовать совокупность команд, необходимая для утилизации вредной информации. При функционировании центра диспетчеризации и управления используются условные вероятности, полученные при помощи подхода Байеса. Проведенные исследования доказали эффективность предлагаемого подхода.

Литература

[1] Харченко В.С. Гарантоспособность и гарантоспособные системы: элементы методологии // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – №5 (17). – С. 7–19.
[2] А. Б. Иванов, И. В. Соколов От сквозного контроля сети к контролю качества услуг // http://www.syrus.ru
[3] Биргер И.А. Техническая диагностика / И.А. Биргер. – М.: “Машиностроение”, 1978. – 240 с.

Скатков А.В., **Воронин Д.Ю.**, **Данильчук Д.Н.**
Севастопольский национальный технический университет

Разработка классификации распределенных вычислительных систем

Распределенную систему можно представить в виде совокупности автономных компьютеров, которые работают совместно, обмениваясь между собой информацией при помощи среды коммутации. В качестве среды коммутации в большинстве случаев выступает компьютерная сеть. В результате развития технологий на сегодняшний момент достаточно легко собрать распределенную вычислительную систему [1]. Можно обозначить множество преимуществ распределенных систем: распараллеливание вычислений, относительно хорошая масштабируемость, совместная работа пользователей с общими ресурсами и множество других. Однако существует и ряд недостатков, связанных со сложностью программного обеспечения, безопасностью и т.п. [1]. Эта область знаний является относительно "молодой" и существует множество актуальных задач, требующих решения.

Существует множество различных классификаций распределенных систем в зависимости от структурных или иных особенностей. Например, распределенные системы можно подразделить на мультикомпьютеры, кластеры, симметричные мультипроцессоры, архитектуры с распределенной памятью и массово-параллельные системы [2]. Мультикомпьютер представляется совокупностью объединенных сетью отдельных вычислительных модулей, каждый из которых управляется своей операционной системой [2]. Кластер организуется при помощи набора компьютеров, рассматриваемый ОС, системным программным обеспечением, программными приложениями и пользователями как единая система [2]. Массово-параллельные системы характеризуются большим числом процессорных узлов, состоящих из одного или нескольких процессоров, локальной памяти и нескольких устройств ввода/вывода [2].

Несмотря на многообразие различных структурных особенностей распределенных вычислительных систем, не существует четкой и единой методики классификации. Таким образом, актуальной становится задача классификации различных распределенных вычислительных систем. Предложенная в рамках доклада классификация основана на следующих структурных признаках: топология среды коммутации, способ передачи информации в среде коммутации, масштабируемость, назначение, прозрачность, тип системы управления, распределенные ресурсы и др. Таким образом, шифр конкретной реализации системы мониторинга составляется из последовательности десяти групп символов разделенных между собой косой чертой. Каждая из групп символов соответствует классификационному признаку.

В общем виде можно записать как: A/B/C/D/E/F/G/H/I/J.

Приведенная методология иллюстрируется на примерах, излагаемых таким образом, чтобы можно было понять основные отличия между классификационными признаками, двигаясь от простого к сложному.

Литература

[1] Таненбаум Э. С. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. С. Таненбаум, М. Ван Стеен. – Спб.: Изд-во "Питер", 2003. – 877 с.
[2] Топорков В. В. Модели распределенных вычислений. / В.В. Топорков. – М.: Изд-во "Физматлит", 2004. – 320 с.

Стиканов В.Е.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"
Фокс А.
IHP (Германия)
Королевич Р.А., **Гудырев А.В.**, **Громовой А.В.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Некоторые аспекты анализа технических решений формирования встроенной энергонезависимой памяти

Работа посвящена созданию энергонезависимой памяти для встроенных систем, характерной особенностью которых является использование сравнительно небольших массивов элементов памяти, максимально совместимых с технологией изготовления аналоговых и цифровых электронных устройств. Минимальные технические и материальные издержки для формирования встроенных массивов памяти при максимальном увеличении потребительских качеств электронных устройств становятся определяющими факторами для выбора технических и технологических решений.

С учетом широкого распространения кремниевой КМОП технологии и несомненными достижениями в области субмикронных размеров использование в качестве ячеек памяти FLASH элементов с туннельным механизмом записи является предпочтительным.

В работе рассматриваются различные варианты ячеек памяти с плавающим затвором использующих технологию с одним и двумя уровнями поликремния. Анализируются достоинства и недостатки ячеек с учетом потребительских свойств электронных устройств.

Важной особенностью систем с энергонезависимой памятью является необходимость использования высоковольтных блоков, управляемых низковольтными сигналами. При этом формирование высоковольтных напряжений внутри кристалла памяти, позволяющих перезаписывать информацию, является предпочтительным Показаны и проанализированы схемы формирования высоковольтных напряжений с учетом паразитных связей.

Ограничения по стоимости исключают возможность создания специальных высоковольтных транзисторов, требующих, как правило, применения дополнительных технологических процессов и позволяющих использовать сравнительно простые схемотехнические решения.

Технологические ограничения определили схему управления процессом перезаписи, в основе которой – использование разнополярных симметричных высоковольтных напряжений.

Разработаны тестовые схемы памяти емкость до 0.5 М на базе одно-, двух и трех транзисторных ячеек памяти с одним и двумя уровнями поликремния.

Разработанные технические решения опробованы на технологических линиях с 0.25 мкм нормами проектирования.

Литература

[1] A.Fox, K.E. Ehwald, P.Schley, R.Barth, S.Marschmeyer, V. Stikanov, A.Gromovyy, A. Hudyryev,"Cost-Effective Integration of an FN-programmed Embedded Flash Memory into a 0.25 μm RF-BiCMOS Technology", Proc. International Conference on Microelectronics, p. 463, 204

Шабатин Т.Н.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Система редактирования базы данных физических свойств материалов

В последнее время развитие технических процессов привело к использованию большого количества материалов, применяемых для создания СБИС. Каждый материал должен описываться большим количеством свойств.

Все эти данные нужно хранить в структурированном, мультиплатформенном хранилище данных и обеспечить возможность быстрой и корректной работы пользователя с хранилищем.

1. Обзор основных систем управления базами данных
   1.1. Oracle
   1.2. MS SQL Server
   1.3. MySQL
2. XML как универсальный структурированный формат описания данных
   2.1. Обзор XML спецификации
   2.2. Основные инструменты для работы с XML
   2.3. Использование XML в системе редактирования базы данных физических свойств материалов
   2.4. Взаимодействие СУБД с XML
3. Архитектура системы редактирования базы данных физических
   3.1. Выбор хранилища данных
   3.2. Выбор инструментов для создания редактора
   3.3. Разработка структуры системы
4. Основные модули системы редактирования базы данных физических свойств материалов
   4.1. Описание модуля ввода данных
   4.2. Описание модуля вывода данных
   4.3. Структура модуля экспорта данных в СУБД
   4.4. Описание пользовательского интерфейса системы редактирования базы данных физических свойств материалов

Разработана система, обеспечивающая эффективную работу с специфическими для систем создания СБИС данными (на основе XML документов.). Организован гибкий экспорт данных в другие СУБД.

Литература

[1] "Amkor. System in Package SiP Module / SoC System on Chip / Chip on Board CoB" http://www.amkor.com/enablingtechnologies/SIP/index.cfm
[2] "ORACLE corp. Oracle 10g, Siebel, PeopleSoft | Oracle, The World's Largest Enterprise Software Company" http://www.oracle.com/index.html
[3] "Microsoft corp. Microsoft SQL Server 2005 Home" http://www.microsoft.com/sql/default.mspx
[4] "MySQL AB: The world's most popular open source database" http://www.mysql.com/
[5] "W3C corp. Extensible Markup Language (XML)" http://www.w3.org/XML/
[6] "Ружинський С.В. Язык разметки XML. Глава 2. Описание технологии (начало)" http://www.chamber.md/E-bisiness/fpwebteh/xmlfp/ch21.htm
[7] "Трофимов А. В. Использование XML для описания данных" http://www.citforum.ru/database/digest/xml_dave.shtml

Секція 4

Прогресивні інформаційні технології

Прогрессивные информационные технологии

Александров Я.В, **Кумейко Н.О.**
КНУ ім. Т.Шевченка, Київ

Інформаційна безпека та захист інформації

1. Інформаційна безпека в Internet: Кримінологічний аспект Розглядаються напрямки боротьби з комп'ютерною злочинністю та організаційно-правові проблеми розвитку інформаційних відносин в Україні, пов'язані з використанням глобальної комп'ютерної мережі Internet.

– Комп'ютерна злочинність

Комп'ютерна злочинність викликає занепокоєння світового співтовариства. Усвідомлюючи, що без створення відповідної правової основи ефективна протидія комп'ютерній злочинності неможлива, економічно розвинуті країни прийняли спеціальні законодавчі акти.

Комітет у справах законодавства Ради Європи у проекті Конвенції щодо кібер-злочинів рекомендує уніфікувати кримінальне законодавство з питань комп'ютерних правопорушень та передбачити відповідальність за такі злочини:

несанкціонований доступ (доступ до інформації без відповідної санкції або з порушенням правил доступу);

незаконне перехоплення інформації (перехоплення технічними засобами комп'ютерної інформації або перехоплення комп'ютерних випромінювань);

пошкодження інформації (модифікація, знищення та ін.);

створення перешкод для функціонування комп'ютерних систем;

розповсюдження програм, паролів чи кодів доступу до інформаційних систем (хакери викрадають паролі та розповсюджують їх, чим створюють загрозу безпеці інформаційних систем);

комп'ютерне шахрайство (втручання в роботу інформаційної системи з метою отримання економічного зиску);

розповсюдження дитячої порнографії;

правопорушення, пов'язані з авторським правом.

– Кримінальне переслідування злочинів в сфері високих технологій

Інформаційна безпека, захист якої згідно з статтею 17 Конституції України, поряд із суверенітетом, територіальною цілісністю та економічною безпекою, є найважливішою функцією держави і досягається шляхом розробки та впровадження сучасних безпечних інформаційних технологій, побудовою функціонально повної національної інформаційної інфраструктури, формуванням і розвитком інформаційних відносин тощо.

– Виявлення та розслідування злочинів в Internet

1.1 Кіберсвопінг

1.2 Фішинг

2. Загальні принципи захисту інформації в банківських автоматизованих системах

3. Аналіз вимог до топології і структури програмного забезпечення мереж підвищеної безпеки

Аникиев А.С.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Структурный синтез сетей MPLS с заданными показателями качества обслуживания и живучести

В процессе проектирования сети исследователь сталкивается с проблемами распределения потоков и выбора пропускных способностей каналов сети. Именно эти задачи являются базой для решения более сложной задачи – структурного синтеза сети. Предложенный алгоритм структурного синтеза сетей MPLS обеспечивает достижение требуемого уровня качества обслуживания QoS и уровня надежности работы элементов сети.

Алгоритм структурного синтеза сетей MPLS основан на генетическом алгоритме глобальной оптимизации. Алгоритм структурного синтеза сетей MPLS состоит из 3 этапов: предварительный этап (Синтез кратчайшего связывающего дерева (КСД)); основной этап (Оптимизация структуры сети при ограничениях на показатели качества обслуживания); заключительный этап (Оптимизация структуры сети при ограничениях на показатели живучести).

Использование генетического алгоритма для оптимизации структуры сети MPLS при заданных ограничениях на показатели качества обслуживания и показатели живучести обеспечивает возможность достижения глобального оптимального решения (структуры). Предложенный алгоритм является гораздо эффективнее в сравнении с алгоритмом "полного перебора", причем, он менее чувствителен к увеличению количества узлов сети. Данный алгоритм может быть усовершенствован путем решения задач размещения и проектирования узлов коммутации сообщений, привязки абонентов к узлам коммутации и анализа буферной памяти (задержки) узла коммутации в рамках нахождения оптимальной структуры сети.

Литература

[1] Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. – СПб.: БХВ. – Санкт-Петербург, 2005. – 304 с.
[2] Зайченко Е.Ю. Анализ и синтез структуры глобальных вычислительных сетей. Киев 1998 – 108с., Сети АТМ: моделирование, анализ и оптимизация.

Бурачек В.Р.
Буковинський університет

Переваги та недоліки впровадження вільного програмного забезпечення в навчальні програми

Навчальні плани українських вищих навчальних закладів (незважаючи на фахове спрямування чи рівень акредитації) містять достатньо широкий аспект дисциплінам, так чи інакше пов'язаних з викладанням інформатики чи різноманітних інформаційних систем прикладного характеру (див., наприклад, [1]). Це, власне кажучи, дуже добре, оскільки рівень інформатизації суспільства на сьогодні багато в чому визначає темпи його розвитку [2]. Однак при цьому виникає цілий ряд питань, пов'язаних з якістю та ефективністю викладання таких дисциплін.

По-перше, катастрофічно падає кількість аудиторних годин викладання самих дисциплін, зокрема, загальної інформатики. Якщо врахувати рівень підготовки сьогоднішніх абітурієнтів та забезпеченість загальноосвітніх шкіл комп'ютерною технікою, то 150 годин за два семестри для студента-економіста є явно недостатніми (особливо в руслі євро-інтеграції!). По-друге, вимога використання сучасного **ліцензованого (!)** програмного забезпечення (ПЗ) далеко не всім навчальним закладам "по кишені".

В останні роки все частіше чуємо вислови "альтернативні операційні системи", "відкрите ПЗ", "перехід на альтернативну платформу". Однією з останніх резонансних новин є затвердження Європейським союзом офіційним форматом для документообігу Open Document Format – набору відкритих форматів електронних документів, рекомендованого для підтримки усіма виробниками офісного ПЗ. На даний момент Open Document Format є форматом за промовчанням у офісному пакеті OpenOffice.

З огляду на сказане пропонується таке. Пакет OpenOffice містить компоненти, схожі за функціональності з пакетом MS Office, з деякими більш чи менш суттєвими відмінностями. Це означає, що ознайомлення студентів ВНЗ з цим пакетом, з Unix-подібними операційними системами не викличе надто великих проблем, значно розширить їх здатність орієнтуватися у подібному ПЗ. Тим більше, що в продажу вже з'явилися перші навчальні посібники з відповідним матеріалом (наприклад, [3]).

Бібліографія

[1] Освітньо-професійні програми підготовки бакалавра, спеціаліста і магістра напряму 0501 – "Економіка і підприємництво". – К.: Вид-во МОН України, 2002.
[2] Свердан М.М., Свердан М.Р. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2006. – 352 с.
[3] Глинський Я.М., Ряжська В.А. Linux-практикум з інформатики: Навчальний посібник. – Львів: СПД Глинський, 2004. – 248 с.

Винников М.А., **Тарасов А.Ф.**
Донбасская государственная машиностроительная академия

Автоматизированная система управления процессом переработки скрапа на пресс-ножницах

Одним из ресурсов совершенствования процесса переработки скрапа в металлургическом производстве является развитие информационного обеспечения для управления оборудованием, на котором производится его разделение. Структурная модель процесса переработки скрапа может быть представлена в виде множества, состоящего из трех подмножеств, описывающих параметры скрапа, оборудования и собственно процесса, включающего предварительную подготовку скрапа, управление его структурой и объемом загрузки, подпрессовку, подачу на резку, схему разделения.

Одной из основных проблем построения автоматизированной системы управления (АСУ) данным процессом является доминирующее влияние вероятностного характера изменения входных параметров, вызванное существенной неоднородностью состава поступающего скрапа, а также изменением его физических характеристик в процессе переработки.

В качестве решения предлагаются гидравлические пресс-ножницы, шибер продольной подачи которых состоит не менее чем из двух частей, имеющих приводы, обеспечивающие возможность автономной или синхронной работы. Подвижный нож рамной конструкции в верхнем положении, при котором его нижняя часть располагается выше неподвижного ножа, блокирует перемещение шибером нижнего слоя скрапа.

АСУ состоит из: блоков контроля положения подвижных частей ножниц (ползунов для подпрессовки и разделения, шибера); блоков контроля изменения усилия продольной подачи, локального уплотнения, разделения; блоков управления приводами подвижных частей; блока регистрации и накопления статистической информации о предыдущих циклах переработки; блока принятия решений для согласованной работы приводов шибера и ползунов согласно статистической модели и алгоритма переработки скрапа на ножницах; блока корректировки статистической модели и реализации алгоритма управления переработкой скрапа на основе полученной информации о ходе процесса переработки. В результате обеспечивается повышение производительности переработки скрапа на ножницах данной конструкции путем повышения управляемости процессом за счет возможности подачи отдельных слоев скрапа с помощью составного шибера и реализации АСУ на основе статистической модели переработки скрапа.

Випасняк Л.І., **Шевчук О.Є.**, **Бестильний М.Я.**, **Шкета В.І.**
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Реалізація предикатних запитів в Java-технологіях для інформаційних систем на основі баз даних та знань нафтогазової предметної області

Концепція JAVA-JESS **[1]** дозволяє виконувати запити на базі знань на основі шаблону співставлення, що одержуються з предикатних правил. Користувач має можливість використовувати ефективні формальні концепції, такі як *defquery, runquery, deftemplate* для реалізації основних функцій експертних та інтелектуальних інформаційних систем. В пропонованому дослідженні в якості відправної точки крім шаблонів Java Expert System Shell (JESS), використовується ідея модифікаційних предикатних запитів **[2]**, в рамках інформаційно-пошукових задач на основі обмежень CSP (Constraints Satisfaction Problem).

Означення. Модифікаційний предикатний запит Q_m будемо розглядати, як набір модифікаційних предикатних правил $\{P_{Q_m}\}$ в заданому шаблоні:

$$Q_m <=> K_{B\pm}(o_i)|_{<<}^{BS}$$

де $1 \leqslant i \leqslant l \in N$, $<<$ – дескриптор модифікації, який розглядається, як комплексна категорійна стрілка, BS – базовий шаблон модифікації.

Модифікаційні предикатні запити для нафтогазової предметної області мають, наприклад, такий вигляд:

$Q_M = \{K_{B+}(\text{насиченість_породи} > 1) <<,\ K_{B+}(\text{порода_колектор}) <<$
$K_{B+}(\text{насиченість_породи} > 0.5),\ K_{B-}(\text{пористість_породи} > 1)\}$.

Нехай Q_M – модифікаційний предикатний запит, і K_B – база знань. Введення семантики задасть специфікацію для множин баз знань, кожна з яких може бути вибрана як модифікація вихідної бази знань $K_B^{\text{поч}}$ після виконання модифікаційного предикатного запиту Q_M. Таку множину $\{K_{B_1}^m, ..., K_{B_l}^m\}$ будемо називати множиною Q_M-модифікацій вихідної бази знань $K_B^{\text{поч}}$ в базовому шаблоні BS. Кожна із Q_M- модифікацій буде в свою чергу теж задовольняти всі обмеження, накладені на $K_B^{\text{поч}}$, при формуванні початкового варіанту задачі задоволення обмежень $CSP^1 = \{BS^1, BS^2\}$.

Нехай, модифікаційний запит Q_M для системи обмежень CSP^1 задано у вигляді:

$$K_{B+}^{BS_1^1}(o_1) <<, ..., K_{B+}^{BS_l^1}(o_l) <<, ..., K_{B-}^{BS_1^2}(p_1) <<, ..., K_{B-}^{BS_m^2}(p_m) <<,$$
$$BS^1 = \{BS_1^1, ..., BS_l^1\},\ BS^2 = \{BS_1^2, ..., BS_m^2\}.$$

для вихідної бази знань $K_B^{\text{поч}}$, і якщо Q_M не є логічно суперечливим тоді множина Q_M-модифікацій для $K_B^{\text{поч}}$ матиме вигляд

$$Q_M \left|_{K_B^{initial}}^{BS^1,BS^2} <=> [\{(K_B^{\text{поч}} \cup \{o_1, ..., o_l\}) \backslash \{p_1, ..., p_m\}\}|_{<<}^{BS}\right]^{CSP^1}.$$

В одержаній нами імплементації предикатних запитів виконаній на JAVA з використанням ядра правил JESS, наприклад, в найпростішому випадку в файлі deposite.clp міститься база знань нафтогазової предметної області. Тоді, модифікація предикатного запиту виду
$Q_M = \{K_{B+}(\textit{насиченість_породи} > 1) <<,$
$K_{B+}(\textit{порода_колектор}) << K_{B+}(\textit{насиченість_породи} > 0.5),\ K_{B-}(\textit{пористість_породи} > 1)\}$.
представляється:

```
(defquery modify-deposit
"Modify knowledge base with a given deposit"
(declare (variables ? sd))
(deposit (satiationDeposit ? sd) (collector ?col) (satiationDeposit ? sd1)
(voidageDeposit ? vd)))
```

і міститься в deposit.clp

Висновки. В пропонованих тезах доповіді представлено базові ідеї побудови предикатних запитів в інформаційній інтелектуальній системі на основі баз даних та знань *нафтогазової предметної області* в формі шаблонів JESS, що стане основою для побудови власної повно-функціональної оболонки експертної системи засобами JAVA на основі технології Constraints Programming.

Волков В.Э.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Системы поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности

В настоящее время достижения в области компьютерной и телекоммуникационной техники значительно расширили возможности человека в области принятия более качественных решений в различных областях его деятельности, в том числе, и в вопросах взрывобезопасности. Проблема взрывобезопасности – была и остается одной из самых актуальных и, в то же время, самых сложных проблем современного промышленного производства и транспорта. Очевидна необходимость создания программно-технических систем, позволяющих для лица, принимающего решения (ЛПР), построить информационную технологию, способную поддержать процесс формирования того или иного решения (действия) в различных ситуациях. Такая компьютерная система, которая предоставляет поддержку ЛПР в процессе принятия решений, именуется системой поддержки принятия решений (СППР). К СППР относятся, в частности, советующие и экспертные системы. Никакая СППР не предназначена для замены человека, принимающего решения, хотя в экстренных случаях, при наличии надежного интерфейса с объектом управления, такая замена возможна. Для построения интеллектуальной системы поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности можно использовать как математическую модель принятия решений в условиях неопределенности, базирующуюся на теории нечетких множеств и нечеткой логике, так и математическую модель принятия решений в условиях риска, базирующуюся на теории вероятностей и вероятностной логике. Для сложных промышленных и транспортных систем применение первой модели, однако, представляется более предпочтительным. В самом деле, многие параметры, необходимые для применения второй модели, определяются при обработке статистических данных, которые для взрывных процессов в ряде случаев являются весьма неполными или же просто отсутствуют. К тому же, сами эти статистические данные иногда являются в некотором смысле “нечеткими”. И хотя в принципе всегда возможно составление графа вероятностей переходов системы из взрывобезопасного состояния во взрывоопасное, а также составление матрицы вероятности таких переходов, эффективность подобной методологии представляется невысокой. Учитывая вышеизложенное, нами предложена весьма эффективная методология построения достаточно универсальных интеллектуальных систем поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности в условиях нечеткости в сочетании с применением строгой математической теории горения и взрыва. Построены соответствующие СППР для предприятий по хранению и переработке зерна, комбикормовых заводов, предприятий химической промышленности, транспортных систем.

Гемба О.В., **Якименко Ю.В.**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Программное обеспечение сервиса подписки и получения сообщений

Предметом исследования является архитектура программного обеспечения сервиса подписки и получения сообщений. Целью работы является исследование характеристик программного обеспечения в зависимости от его архитектуры. Актуальность задачи объясняется эффективностью исследуемого сервиса с точки зрения распространения информации и росту требований к параметрам его программной реализации.

Сервис подписки и получения сообщений использует парадигму асинхронного обмена сообщениями, при которой отправители (издатели) не направляют свои сообщения определенным получателям (подписчикам). Публикуемые сообщения классифицируются без учета информации о возможных получателях. Получатели, в свою очередь, выбирают один или более классов информации, в которых они заинтересованы, также без указания источника информации. Данная "развязка" отправителей и получателей позволяет обеспечить высокую масштабируемость сервиса и независимость от физической топологии сети.

Архитектура реализации сервиса является основой, обеспечивающей рабочие параметры программного обеспечения. В настоящий момент предлагается использовать несколько вариантов как централизованной архитектуры (с единым брокером, с подавлением сообщений), так и распределенной архитектуры (с широковещательными сообщениями, с многоабонентской доставкой сообщений). Исследованы особенности каждой из архитектур, их "узкие места" и возможные модификации, нацеленные на уменьшение объема трафика без снижения скорости доставки. В работе также рассматриваются основные модели взаимодействия между отправителями и получателями, основанные на темах сообщений, их содержании и типах. Дан анализ достоинств и недостатков моделей, использующих статическую и динамическую классификацию событий, а также возможные схемы, сочетающие различные модели с целью повышения точности отбора информации без существенного увеличения сложности протокола и, соответственно, уменьшения скорости обмена сообщениями.

Теоретический анализ дополнен результатами практического исследования сервера подписки и получения сообщений, реализованного в виде JSM-приложения на платформе J2EE.

Литература

[1] R. Barcia, B. Woolf. Deploying publish and subscribe applications into the Service Integration Bus // IBM WebSphere Developer Technical Journal, 2005, http://www.ibm.com /developerworks /websphere /techjournal/.

[2] P. Millard, P. Saint-andre, R. Meijer, Publish-Subscribe, Jabber Software Foundation, http://www.jabber.org /jeps /jep-0060.html.

[3] M. Perry, C. Delporte, F. Demi, A. Ghosh, and M. Luong. MQSeries Publish/Subscribe Applications. Technical Report SG24-6282-00, International Technical Support Organization, September 2001.

[4] P.Th. Eugster, P. Felber, R. Guerraoui, and A.M. Kermarrec. The Many Faces of Publish/Subscribe. ACM Computing Surveys, 2003.

Гогунський В.Д., **Яковенко В.Д.**
Одеський національний політехнічний університет

Формування моделі управління якістю педагогічної системи

Проблеми управління вищим навчальним закладом (ВНЗ) і створення в ньому системи управління якістю носить комплексний характер. Різноманіття компонентів, що впливають на діяльність ВНЗ як педагогічної системи і на якість такої діяльності, обумовлюють складність розробки методології і наукових основ для впровадження систем, що забезпечують якість освіти. Центральною ланкою в організації системи якості підготовки будь-якого ВНЗ є формування внутрішньої моделі якості.

Усі структурні частини запропонованої моделі взаємозв'язані, але кожна частина цієї моделі має свої особливості розвитку, свої складнощі, вимагає своїх ресурсів, тому повинна розвиватися по узгодженому плану [1]. Саме узгодження викликає основні проблеми становлення власної системи якості у ВНЗ.

При проектуванні і моделюванні якості підготовки фахівців неможливо обійтися тільки заданими критеріями стандартів, заданими показниками знань, умінь і навиків. Необхідне джерело достовірної інформації про всі стани, цілі, засоби, і умови функціонування кожного елементу педагогічної системи, можливість вимірювання значення показників якості освітнього процесу. Це досягається шляхом організації системного моніторингу якості освіти, що забезпечує безперервне стеження за станом процесу навчання і прогнозування його розвитку, використанням основних принципів менеджменту якості ISO 9000: орієнтація на споживачів; роль керівництва; залучення наукових і педагогічних кадрів для використання їх здібностей з максимальною ефективністю; підхід до управління навчальною діяльністю і необхідними для неї ресурсами, як до процесу; системний підхід до менеджменту; постійне поліпшення; прийняття рішень, засноване на фактах; взаємовигідні відносини з установами, які постачають абітурієнтів. Ці принципи є основою всіх стандартів систем менеджменту сімейства ISO 9000 і повинні буті покладені в основу створення моделі управління якістю у вищих навчальних закладах у контексті Болонського процесу [2].

Бібліографія

[1] О.А. Горленко Создание систем менеджмента качества в организации: ИСО 9000: 2000/ О.А. Горленко, В.В. Мирошников. – М.: Машиностроение 2002. – 126с.
[2] Руководство по качеству № 119 – 01 – 06 Одесского национального плитехнического университета. – Одеса: ОНПУ, 2006.

Годлевский М.Д., **Поляков А.А.**
Национальный технический университет "ХПИ"

Подход к мониторингу и управлению изменениями в высокотехнологичных проектах

Применение проектной модели управления позволяет сориентировать бизнес-процессы и ресурсы организации на достижении поставленных целей, в кратчайшие сроки[1]. Для высокотехнологичных проектов характерно четкое определение главной цели проекта и незаконченная постановка отдельных целей. Решение проектных задач управления в условиях неопределенности порождает риски выхода из бюджета и расписания, что ставит под угрозу достижимость целей проекта[2].

Подходом к уменьшению неопределенности может служить переход к итеративному процессу управления проектом, где на каждом шаге решается задача учета изменений в проекте, идентификации текущего состояния реализации проекта. Информационной основой для предлагаемого подхода является использование интегрированной системы управления краткосрочными программными проектами по разработке программного обеспечения. Которая предоставляет возможность для управления требованиями, сохранения ретроспективной информации о проекте, оценивания состояние проекта и основных его характеристик, а также использовать собранную статистику о выполнении проектов при оценке новых проектов[3].

Предлагаемый подход получил свою реализацию и внедрение при выполнении краткосрочных проектов, обеспечивая процесс управления проектами дополнительной информацией в ходе принятия решений о количественных характеристиках работ и требований проекта в процессе всего жизненного цикла высокотехнологичных проектов. На основании предложенного подхода к мониторингу и управлению изменениями проекта может быть построен алгоритм оперативного управления проектами, что позволит выявлять отклонения проекта от намеченного плана, и скорректировать его для успешного достижения целей проекта.

Литература

[1] Арчибальд Рассел Д., Управление высокотехнологичными программами и проектами. М.: АйТи, ДМК, 2002. – 463с.
[2] Годлевский М.Д., Поляков А.А., Управление рисками в высотехнологичных проектах: состояние и подходы управления // Проблемы программирования. НАН Украины Институт программных систем. – 2006. – №2-3. – с. 311–319.
[3] Годлевский М.Д., Поляков А.А., Подход к построению интегрированной системы управления высокотехнологичными проектами // Проблемы информатики и моделирования. Материалы 6 межд. науч.-техн. конференции. – Харьков,2006.

Горлин А.Е.
Факультет электроники НТУУ "КПИ"

Математические методы реконструкции двумерных изображений

Особенность задачи реконструкции изображений обусловлена необходимостью получения, передачи и хранения высококачественно информации. При передаче возникают разнообразные помехи, шумы, препятствия и передаваемый сигнал некоторым образом искажается. Также причиной искажения может быть несовершенство аппаратуры [1].

Кроме зашумленности, бывает, что фотография объекта получена под неподходящим для идентификации углом. Для таких случаев будут рассмотрены разные конфигурации нейронной сети, обучены и выбрана лучшая для работы с базой лиц [2].

В работе делается обзор разных сигналов, шумов и помех, а также разнообразных методов восстановления. Изображение рассматривается как двумерный сигнал со своей спецификой [3]. Рассматривается фильтрация изображений в пространственной и частотной области, а также специфический фильтр устранения "эффекта движения" [43]. Рассматриваются разные архитектуры построения нейронной сети, оцениваются свойства обобщения и классификации, проверяется работа реконструкции изображений лиц на тестовой выборке [2]. Предлагаются программные продукты "Indigo Image Reconstruction" и "Anti-Motion Vision", которые можно использовать для восстановления зашумленных изображений, устранения шумов, для использования в системах технического зрения, видеонаблюдения и других устройств, связанных с получением, передачей и хранением изображений.

Литература

[1] http://media.karelia.ru/ keip/circuit/. Теория сигналов и цепей. В.И. Сысун.
[2] Курс лекций и лабораторных работ "Техническое зрение", ФЭЛ, КиПЭВА, преподаватель ас. Дзюба В.Г.
[3] www.prodav.exponenta.ru Сигналы и линейные системы: Тематические лекции. – Екатеринбург: УГГУ, ИГиГ, кафедра геоинформатики. Давыдов А.В. Фонд электронных документов, 2006
[4] Цифровая обработка изображений. Р.Гонсалес Р.Вудс. Москва. Техносфера, 2005–1072 с. ISBN 5-94836-028-8

Грабовенко А.А.
Факультет электроники НТУУ "КПИ"

Математические методы распознавания изображений и верификации образов

Целью работы является разработка комплекса методов и алгоритмов для сравнения графических изображений. Такие алгоритмы являются составной частью систем поиска и классификации, а также комплексов верификации изображений.

В работе рассматриваются методы предварительной цифровых изображений, улучшения яркостно-контрастных характеристик путем нелинейного растяжения гистограммы [1,2]. В работе проведен анализ существующих методов сравнения двумерных изображений, рассмотрены методы верификации изображений на основе метрик и методы сравнения изображений на основе векторов инвариантных признаков. Подробно описан метод нахождения числовой меры похожести изображений, а также метод сравнения векторов признаков, инвариантных к аффинным преобразованиям изображения объекта [3].

Дана критическая оценка проанализированных методов, а также рекомендации по возможному использования тех или иных техник в зависимости от конкретных условий применения алгоритмов.

Теоретические методы исследования основывались на методах цифровой обработки изображений и дискретных преобразований. Экспериментальная часть исследования базировалась на обработке и анализе цифровых изображений с помощью ЭВМ с последующей численной и визуальной оценкой результатов.

Результатом данной работы является создание программного продукта "ImageHound", способного эффективно решать задачу поиска похожих графических изображений в базе изображений. Программа может использоваться как самостоятельный продукт, либо в виде модуля системы безопасности, контроля или иных комплексов технического зрения.

Литература

[1] Цифровая обработка изображений. Р. Гонсалес Р. Вудс. Москва. Техносфера, 2005–1072 с. ISBN 5-94836-028-8
[2] Курс лекций и лабораторных работ "Техническое зрение", ФЭЛ, КиПЭВА, преподаватель ас. Дзюба В.Г.
[3] Самаль Д. И. "Алгоритмы идентификации человека по фотопортрету на основе геометрических преобразований", Минск-2002, 168 стр.

Gunta Grinberga
Latvia University of Agriculture, Chair of Economics, Latvia

Application of Information Communication Technologies in Development of Services' Market in the Agricultural Branch of Latvia

Abstract. The paper deals with possibilities how information communication technologies can be applied to facilitate the development of business services in agricultural branch of Latvia. Latvian Rural Advisory Centre plays the role of an intermediary between agricultural policy makers and farmers. Therefore, communication efficiency between them mostly depends on the choice of the most appropriate and the promptest means of information delivery. The author's research reflects the current problems of rural advisory centres regarding marketing communication. The author offers new solutions how to facilitate and accelerate the communication process between farmers and advisory centres using means of information communication technologies.
Keywords: services' market, business services, rural entrepreneurs, mobile marketing.

The changes in Latvia agricultural branch, due to Latvia joining European Union, have contributed the necessity of rural entrepreneurs to master new skills and expertise. Consequently, the structure of services, demanded by rural entrepreneurs, changes. The major provider of advisory and educational services for rural inhabitants is Latvian Rural Advisory Centre (LAAC). It was established as a state training and advisory centre with its 26 regional offices and provides its business services for rural entrepreneurs over the whole country. The advisory centres provide three types of services: free services (funded by the government; comprising general advice and environmental aspects); partially fee-paying services (partly subsidised by the government; including information brochures, seminars and training courses) and entirely fee-paying services (farmers pay full cost; tax accounting, business plans, animal feeding and fertiliser distribution plans etc.). The long-term strategies for the development of services' market in agricultural branch include the diversification of rural environment and improvement of standard of living in the rural areas of Latvia. Consequently, the task of efficient agricultural policy is both to maintain and renew the existing services, search for the new and necessary services, as well as find the ways how to launch the new services in the services' market in order to make them available for any rural inhabitant irrespective of his/her farm's location.[1] However, this is a problematic task for rural advisory centres to reach their services' target group, as many farms are located in remote areas, which entangles the communication process. Latvia is very sparsely populated in comparison with other countries. There are rural territories where the density of population comprises 2 residents per km^2. For those rural entrepreneurs, whose agricultural farms are located in remote areas of Latvia without direct access to information sources, it is difficult to follow the continuous changes and amendments of European Union directives regarding development projects, payments and standards in agricultural branch. In many cases those farms, which really have a promising potential for development but unfortunately restricted communication possibilities, cannot receive on time complete and extensive information about the possibilities how to develop their enterprises using structural funds as well as participation in different training programmes available for rural entrepreneurs. The reason is undue information.

The objective of the paper is to research the current communication gaps of rural advisory centres' direct marketing channels and suggest new marketing channels for promotion of business services.

Marketing communication system consists of information channels, however not all of them are suitable for business services. [2] The target group for business services, provided by LAAC, are large and middle size farm businesses that are run by progressive farmers with ability to pay for advice and the smaller farms, which could be services on a group basis or by producing specific information packages.

Nowadays consumers, inter alia, rural consumers become more and more choosey. Therefore, marketing activities are an integral part of business. In the 21^{st} century direct marketing, particularly, information communication technologies are at the top of the marketing methods.

In particular, this regards business services, which are aimed at wide society group, like banking and insurance services, advisory services. [3] Mass media channels do not so easily reach their customers. Consequently direct marketing is very helpful as offers elaboration of precise customer data basis.

Currently LAAC mainly uses telemarketing and direct mail channels. Telemarketing is a very complex communication form, which is connected with comprehension and decoding of information. The process of transformation of information listening process into information comprehension process is complicated and demands special skills. In order to have successful communication, both speaker and listener must have similar perception of information.

Direct mail is another currently applied method for informing the customers. The drawback of direct mail marketing approach is the fact that information sent by post is less prompt and does not provide the feedback with customers. Moreover, according to author's research it was detected that almost half of the respondents are disgusted with postal advertisements and tend to trash them away taking no notice.

Relatively late another untraditional kind of direct marketing – mobile marketing has emerged and in comparison with other kinds of direct marketing has proved its competitiveness and efficiency. Despite of the fact that global network is yet unavailable in vast rural areas of Latvia, the situation with mobile telephone possessing is much more promising. Currently 4/5 of Latvia households possess mobile telephones and this number is constantly increasing. SMS (Short Message Service) is available on the large-scale platform online to any customer since all telephones are equipped with SMS receiving function. The advantages of mobile marketing are prompt and cost-friendly delivery of information to the precise target group using data basis, which have been created basing on mobile telephone numbers; the message is delivered in just a few seconds at any place and time without Internet connection. Besides mobile telephone is always close at hand whenever the person may be. Especially beneficial for marketing communication could also be mentioned the psychological perception of SMS: as SMS receiver is approached in a personalized manner, he/she is more likely to respond to the invitation (messages are more often read and replied than post package messages), as well as SMS senders can more efficiently and promptly react to the message. For customers a significant advantage is also the fact that in case if this service becomes obtrusive for the customer, he/she can easily resign from it with just sending SMS. Moreover, it is possible for the sender to organize SMS reception statistics and perform analysis of results. [4] Finally, mobile marketing is more cost-friendly in comparison with LAAC currently used information channels, it is convincingly cheaper (1 SMS is USD 0,09 but 1 direct mail item is USD 0,37), faster and more efficient.

Conclusions

The author's research reflected the necessity of rural advisory centres to rearrange the currently used methods of marketing communication and focus on application of information communication technologies in the marketing communication process. The most suitable, efficient and technically available communication form is mobile marketing. Nowadays mobile marketing incorporates all the requisites to become the main tool of direct marketing in a tempo of modern life.

Bibliography

[1] The Civil Society and Rural Development – Nordic and Baltic Experiences. – University of Helsinki Mikkeli Institute for Rural research and Training. – Mikkeli, 2000. – p.79–81.
[2] Николайчук В. Маркетинг менеджмент услуг. – Питер, Санкт Петербург. – 2005. – 402 с.
[3] Blythe J. Essentials of Marketing. – Zvaigzne ABC, Riga. – 2004. – p.108–109.
[4] Direct Marketing. Marketing and Advertising. [online] [viewed 17 January 2007] Available: http://www.alberts.lv.

Данилюк О.С.
Черниговский государственный технологический университет

Архитектура системы информационной безопасности предприятия

Потери, которые в связи с нарушением информационной безопасности несут компании во всем мире, увеличиваются с каждым годом. Ущерб от раскрытия конфиденциальной информации может выражаться в потере конкурентных преимуществ, упущенной коммерческой выгоде, санкциях со стороны регулирующих органов [1].

Существующие системы информационной безопасности подвергают контролю лишь один или несколько каналов утечки информации. Это не решает проблему обеспечения информационной безопасности в целом. Возрастает потребность в таких системах информационной безопасности, которые будут обеспечивать защиту всех возможных каналов утечки конфиденциальной информации, и при этом иметь гибкую и динамическую структуру, для того чтобы не быть отягощающими для пользователей защищаемой информационной среды.

Для построения системы информационной безопасности предприятия предлагается модульная клиент-серверная архитектура. Предлагаемая архитектура состоит из восьми модулей, условно объединенных в функциональные группы: Управление, Защита, Контроль и Обработка.

Группа Управление содержит модули, выполняющие управление системой безопасности и управление доступом пользователей к различным объектам системы. Также, с помощью модулей этой группы выполняется подключение новых модулей, которое может понадобиться в связи с доработкой или усовершенствованием системы информационной безопасности. Модули группы Защита отвечают за защищенность документооборота предприятия. Данная группа модулей отвечает за контроль над документами и обеспечивает подлинность, конфиденциальность и целостность электронных документов. В рамках этой группы возможна реализация механизма подписи документов электронной цифровой подписью и механизма криптографической защиты документов. Группа Контроль содержит модули, контролирующие действия пользователей в системе. Модули данной группы предназначены для предотвращения несанкционированного доступа пользователей к ресурсам системы, а также для выполнения наблюдения и регистрация всех действий, производимых в системе. К группе Обработка принадлежат модули, выполняющие контентную фильтрацию информационных потоков предприятия и удаляющие метаданные из документов.

Данные модули, в зависимости от назначения, могут размещаться на сервере системы информационной безопасности, на сервере документооборота, на почтовых и Интернет-серверах предприятия, а также непосредственно на рабочих станциях сотрудников предприятия. Разработанная система информационной безопасности, в отличие от других систем, представляет собой комплексный подход к вопросу защиты предприятия от утечек конфиденциальной информации. Достоинством системы является ее универсальность, т.е. возможность настройки и доработки в соответствии с требованиями предприятия. Предложенный подход обеспечивает полноту решения проблемы и, как следствие, может гарантировать эффективность применения разработанной системы.

Литература

[1] Домарев В. В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты. – М.: ДиаСофт, 2004. – 992с.

Демківський Є.О.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"
Кузьмін В.М.
ФІОТ, НТУУ "КПІ"

Обробка екстремальних значень в задачі прогнозування якості продукції

Аналіз даних якості продукції для різних технічних процесів показав, що такі процеси близькі до гетероскедастичних і часто містять екстремальні значення. Такі значення можуть суттєво вплинути на якість моделі, яка описує даний процес. Наприклад, для виробництва графітових стержнів при моделюванні помісячного проценту бракованих виробів найкраща за статистичними параметрами модель має такий вигляд: $y(k) = 3,871 + 0,198y(k-1) - 0,198y(k-2) - 0,031y(k-3)$. Характеристики однокрокового прогнозу для цієї моделі такі: $СКП = 8,53$; САПП $= 408,18$; коефіцієнт Тейла =0,595.

Пропонується технологія виявлення та корекція екстремальних значень, яка складається з наступних кроків: (1) Ранжувати вибірку у порядку зростання, знайти медіану та коефіцієнт варіації. (2) Обчислити ймовірності всіх елементів, які використовуються для апроксимації хвостів і визначити квантилі u_p за допомогою таблиць інтегралу ймовірностей. (3) Визначити раціональне число спостережень, необхідних для апроксимації, за виразом $k = 1.7\sqrt[3]{n}$. (4) Встановити кандидати на екстремальні значення за методом максимальної правдоподібності, визначивши нижній і верхній базис як: $\ln a = \frac{\sum_i (\ln x_i/Me)}{v\sum u_p^i}$, $i = 1,2,...,k$; $\ln b = \frac{\sum_i (\ln x_i/Me)}{v\sum u_p^i}$, $i = n-k,...,n$, де Me – медіана вибірки даних; v – вибірковий коефіцієнт варіації; a – основа перетворення, і виключити їх з процедури апроксимації хвостів. (5) Обчислити: $\sum u_{pi}, v\sum \ln x_i/Me$ та a, b. (6) Обчислити ймовірності за критерієм Шовене: $p_{2n+1} = 1/(2n+1)$; квантиль $u_p, (2n+1)$ і критичне значення. (7) Обчислити скореговане екстремальне значення за формулою $x = Me \cdot a^{u_p v}$.

Після вилучення екстремальних значень отримали таку модель: $y(k) = 3,56 + 0,235y(k-1) + 0,026y(k-2) + 0,078y(k-3)$, яка має наступні характеристики однокрокового прогнозу: $СКП = 2,45$; САПП $= 21,18$; коефіцієнт Тейла = 0,118. Що свідчить про значне покращення параметрів моделі для використання її при прогнозуванні значень ряду.

Зайченко Ю.П., **Ашраф Абдель-Карим Хилал Абу-Аин**
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Структурный синтез сети MPLS при заданной начальной структуре опорной сети

Одной из важных задач, возникающих при проектировании сетей с технологией MPLS, является задача структурного синтеза сетей при ограничениях на заданные значения показателей качества (QoS). Традиционная постановка задачи структурного синтеза предполагает создание сети с "нуля", когда в качестве исходных данных задавались только размещение узлов – коммутаторов LSR и матрицы требований входящих потоков $H(k)$, а начальная структура сети отсутствовала.

Вместе с тем довольно распространенной на практике проектирования сетей является задача, когда задан начальный остов сети, так называемая опорная сеть (backbone), и требуется определить проект развития этой сети, т.е. синтезировать структуру сети требуемой производительности, охватывающую все узлы сети и включающую опорную сеть как одну из подсетей. Рассмотрим постановку данной задачи синтеза.

Задано: множество узлов сети $X = \{x_j\}, j = \overline{1,n}$, матрицы требований входящих потоков разных классов $H(k) = \|h_{i,j}(k)\|, i,j = \overline{1,n}$, структура опорной сети (backbone) в виде графа $G_0 = \{X_0, E_0\}$, где $X_0 \subset X$ – множество существующих узлов связи, $E_0 = \{(r,s)\}$ – множество существующих каналов связи, $x_r, x_s \in X_0$ – пропускные способности каналов связи (r,s); $\mu_{rs}, (r,s) \in E_0$; – набор пропускных способностей каналов связи $D = \{d_1, d_2, ..., d_k\}$ и их удельных стоимостей $C = \{c_1, c_2, ..., c_k\}$.

Требуется найти такую структуру сети $E = \{(r,s)\}$ в виде множества КС (r,s), найти их пропускные способности $\{\mu^0_{rs}\}$ и распределение потоков $F = \{f_{rs}\}$ таким образом, чтобы обеспечить передачу требований всех классов со средней задержкой $T_{ср,k}$, не превышающей заданную $T_{зад,k}$, а стоимость сети была бы минимальной.

Математическая модель задачи имеет следующий вид.

Требуется найти

$$\min C_\Sigma(\{\mu_{rs}\}) = \sum_{(r,s)\in E\setminus E_0} C_{rs}(\mu_{rs}), \tag{1}$$

при условиях

$$T_{ср,k}(F(k);\{\mu_{rs}\}) \leqslant T_{зад,k}, k = \overline{1,K}, \tag{2}$$

где $T_{ср,k}(\{f^{(k)}_{rs};\mu_{rs}\})$ определяется согласно выражению

$$T_{ср,k}(\{\mu_{rs}\},F) = \frac{1}{H^{(k)}_\Sigma} \sum_{(r,s)\in E} \frac{f^{(k)}_{rs} \sum\limits_{i=1}^{K} f^{(i)}_{rs}}{(\mu_{rs} - \sum\limits_{i=1}^{K-1} f^{(i)}_{rs})(\mu_{rs} - \sum\limits_{i=1}^{K} f^{(i)}_{rs})}, \tag{3}$$

и при этом

$$E_0 \subset E. \tag{4}$$

При этом в процессе синтеза опорная сеть сохраняет свою структуру, а возможно лишь изменение (расширение) ПС ее каналов.

В докладе описывается предложенный метод решения указанной задачи структурного синтеза и приводятся результаты его экспериментальных исследований.

Иванова И.Д., **Череповский Г.Ю.**
УО "Могилевский государственный университет продовольствия", Беларусь

Комплексное решение задач автоматизации технологической подготовки производства

Предприятие ОАО "Могилевхимволокно" одно из крупнейших предприятий химической промышленности Республики Беларусь. Особое внимание на предприятии уделяется ремонту и обслуживанию оборудования. В связи с этим, ремонтно-механический завод занимает особое место в структуре предприятия. В настоящее время разрабатывается структура локальной вычислительной сети (ЛВС) автоматизированного заказа и изготовления изделий на станках с ЧПУ. Основной выигрыш от внедрения станочной ЛВС – значительное сокращение сроков и затрат на конструкторско-технологическую подготовку производства (КТПП) новых изделий за счет внедрения единого информационного пространства предприятия.

Ядро сети составляет информационная платформа – набор баз данных, к которому обращаются все другие компоненты. Это данные о материалах и сортаментах, которые используются при производстве и эксплуатации выпускаемых изделий; данные о стандартных изделиях, используемые при комплектовании выпускаемых сборочных единиц; данные по единицам измерений; данные по оборудованию и инструменту, используемые в процессе производства и т.д.

Задачами центрального компонента программного обеспечения (ПО) являются:

- хранение технической документации на изделие;
- управление этой документацией;
- управление информацией о структуре, вариантах конфигурации изделий и входимости компонентов в различные изделия;
- управление процессом разработки изделия.

Центральной задачей, на решение которой ориентирована предлагаемая станочная ЛВС – получение программ обработки изделий на станках с ЧПУ.

Следовательно, большое внимание уделяется таким компонентам станочной ЛВС как:

- САПР-конструктор – описание и представление изделий в 2D и 3D-редакторах, разработка чертежно-конструкторской документации;
- САПР-технолог – формирование отчетов, маршрутно-операционных карт, ведомостей норм расходов материалов, затрат и т.д. Данная информация является единой справочной технологической информацией для всех служб предприятия для решения задач нормирования трудовых и материальных затрат;
- САПР-программист – по заданной геометрии обрабатываемых поверхностей и участков подхода-отхода указывается необходимый инструмент и технологические режимы обработки изделий. Система формирует траекторию движения инструмента и управляющую программу для выбранной платформы станка с ЧПУ. Траектория отслеживается в режиме графического контроля, а программа помещается в архив, где она доступна для просмотра, редактирования и эксплуатации;
- оператор станка – заключительный компонент, в котором, по заданному ПО для станка с ЧПУ под контролем программиста и оператора изготавливаются изделия.

Корепанова Н.Л., Быков А.В.
Севастопольский национальный технический университет

Улучшенная модель управления передачей данных в 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 для конкретного типа сети, минимизирующего задержки, так как стандарт не предусматривает совместное использование двух протоколов.

Основной идеей предлагаемого решения является совмещение централизованного и децентрализованного управления. Объединение выражается в чередовании промежутков с различными видами управления. Причем в отличие от [3] в промежутки распределенного управления планируется передавать не данные, а только запрос на постановку в очередь активных станций. Укрупненный алгоритм обработки сигнала управления, полученного от базовой станции, представлен на рис.1.

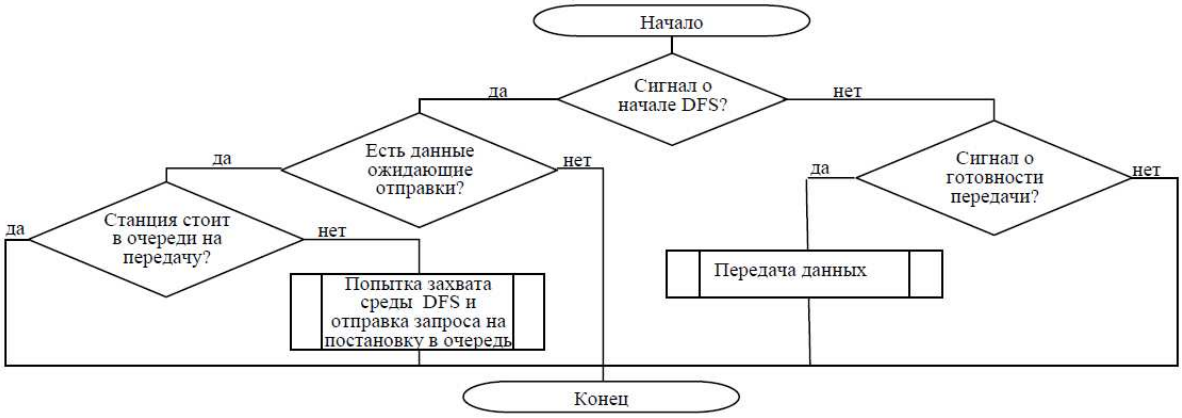


Рис. 1: Укрупненный алгоритм обработки сигнала базовой станции

Алгоритм работы самой базовой станции является достаточно простым и состоит в последовательном опросе станций поставленных в очередь. Если в ходе опроса станции она не полностью использовала отведенный ей интервал времени, то она удаляется из очереди активных станций.

В результате проведенного исследования была разработана модель управления передачей данных в беспроводных сетях на основе стандарта 802.11. Полученная модель позволяет значительно уменьшить времена ожидания в случаях пульсирующего трафика.

Литература

[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] Ziouva E., Antonakopoulos T. The IEEE 802.11 distributed coordination function in small-scale ad-hoc wireless LANs // International Journal of Wireless Information Networks, Vol.10, No. 3,2005

Кухарєв С.О., **Кухарєва О.В.**
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Моделювання та аналіз характеристик мереж з технологією MPLS

Важливу роль при реалізації мереж нового покоління завжди відіграють економічні фактори, адже провайдери служб та оператори зв'язку не всі можуть собі дозволити експериментувати з реальним обладнанням через його велику вартість. Тому реалізація будь-якої нової технології повинна передбачати використання існуючого обладнання та технологій (ATM і IP). За останні роки було зроблено багато спроб використати багатопротокольну комутацію за мітками (MPLS), що значно вплинуло на використання IP-мереж. Зараз функції MPLS реалізуються у мережах операторів зв'язку та провайдерів служб (AT&T, Hongkong Telecom, vBNS і Swisscom). MPLS являє собою технологію, з якою у перспективі будуть працювати більшість IP-мереж, у тому числі Internet. Використання технології MPLS надає мережі Internet новий принцип передачі пакетів, що впливає на перерозподіл потоків даних та на реалізацію віртуальних приватних мереж.

Застосування технології MPLS в IP-мережах надає багато переваг, а саме: перерозподіл потоків дозволяє оптимізувати використання смуги пропускання; спрощується управління мережею, зменшується її складність; гнучко підтримується QoS. MPLS поєднує високу швидкодію з можливостями розширення мережі, оптимізацією розподілу трафіка та ефективною маршрутизацією (на основі показників QoS) у пакетних мережах IP, ATM і Frame Relay.

Пропонується програмний комплекс, розроблений для попереднього проектування комп'ютерних мереж з технологією MPLS, моделювання поведінки мережі в залежності від налаштувань її складових та керування різнотипним трафіком. Засобами даної програми можна спостерігати завантаженість окремих вузлів чи каналів зв'язку мережі при заданих її параметрах (для подальшого виявлення найбільш та найменш завантажених елементів), а також кількість доставлених пакетів, досліджувати поведінку трафіка різних класів при використанні різних технологій забезпечення якості обслуговування, обчислювати ключові показники якості обслуговування (CTD – максимальну затримку у мережі при передаванні пакетів між відправником та отримувачем, CDV – варіацію затримки, CLR – відсоток загублених пакетів).

Бібліографія

[1] Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2005. – 304 с.: ил.

[2] Олвейн В. Структура и реализация современной технологии MPLS.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 480 с.: ил. – Парал. тит. англ.

Куценко А.С., **Колбасин В.А.**
Национальный технический университет "ХПИ"

Усовершенствованный метод распознавания двухтональных сигналов при наличии полигармонической помехи

При разработке систем компьютерной телефонии (СКТ) актуальной является задача распознавания двухтональных сигналов (ДС), представляющих собой сумму двух синусоидальных сигналов, частоты которых выбираются из конечного множества допустимых частот F. Выбор конкретных частот f_1, f_2 определяет передаваемую цифру. Двухтональные сигналы используются для передачи номера вызываемого абонента, номера звонящего абонента (информация АОН и CallerID) и для взаимодействия с СКТ.

Классическая методика распознавания [1] имеет существенный недостаток: она проверяет допустимость величины отклонения частот сигнальных компонент (СК) f_1, f_2 от номинальных значений косвенно, путем задания определенной ширины элемента разрешения по частоте (бина) при вычислении оценок СПМ на частотах СК. При отклонении частоты СК от номинала величина соотношения оценок мощностей СК изменяется и может произойти как ложное распознавание, так и ложный пропуск цифры. Кроме того, классическая методика не предполагает наличия полигармонической помехи и не содержит механизмов уменьшения ее влияния. Поскольку значительное отклонение частот сигнальных компонент (СК) от номинала и наличие полигармонических помех достаточно часто наблюдается в отечественной телефонной сети, в работе [2] был предложен метод распознавания ДС, адаптирующийся к уровню помехи. При малом уровне помехи по двум оценкам СПМ с разной шириной бина находятся оценки отклонения частоты СК от номинала и, затем, корректируются оценки мощности СК. В этом режиме обеспечивается распознавание ДС со значительным отклонением параметров СК от номинала. При большом уровне помехи декодер уточняет оценки СПМ с меньшей шириной бина, чтобы уменьшить влияние "просачивания" энергии от гармоник помехи. В этом режиме обеспечивается снижение уровня ложных срабатываний на речевом сигнале. Ключевым моментом в этом методе является метод определения типа и уровня помехи. В данной работе предлагается усовершенствованный метод определения типа помехи, использующий данные нескольких подряд идущих окон анализа.

Для грубой оценки энергии сигнала в полосе частот нижней и верхней групп предлагается использовать сумму оценок СПМ на частотах ДС соответствующей группы с шириной бина, достаточно для перекрытия главных лепестков по уровню не менее 0,5. Характер изменения во времени энергии сигнала в полосе частот ДС будет различным для речевого сигнала и для ДС. Для ДС характерны выраженные моменты увеличения и уменьшения энергии, совпадающие с моментами начала и завершения тональной посылки, соответствующей цифре. Для речевого сигнала, напротив, характерно относительно плавное изменение энергии. На основе этого факта и разработан предложенный в данной работе метод определения типа помехи.

Разработанный метод был опробован на наборе тестовых данных, охватывающем все допустимые стандартом значения отклонений частоты от номинала и соотношения мощностей СК. Область, в которой предложенный метод успешно распознал цифру, существенно не изменилась по сравнению с методом [2]. Метод показал существенное уменьшение количества ложных срабатываний на речевом сигнале по сравнению с [2].

Литература

[1] Analog Devices, DSP Applications using the ADSP-2100 Family. Prentice-Hall, 1992.
[2] Колбасин В.А. Усовершенствованный метод распознавания двухтональных сигналов набора номера // Тези доповідей 13-й міжнародної конференції "Автоматика-2006", Вінниця. – с. 440.

Левдик М.М., **Плахута Р.Ф.**
Черниговский государственный технологический университет

Об одном из подходов к построению системы хранения данных в распределенной вычислительной среде с использованием неотчуждаемых ресурсов

Развитие распределенных вычислительных систем, которые предназначены для обработки большого количества данных, приводит к постоянному увеличению количества информации с одновременным возрастанием ее роли и важности. Это в свою очередь приводит к проблемам, связанным с возможностью хранения, доступа и управления данными. Существующие системы хранения данных из-за своей дороговизны и сложности в установке и обслуживании не получили широкого распространения в распределенных компьютерных системах. Файлообменные сети не могут быть применены из-за отсутствия механизмов управления данными. [1]

Возможным вариантом решения проблемы надежного и недорогого хранения данных может быть создание распределенной системы хранения данных, удовлетворяющей стандартным требованиям, предъявляемым к системам хранения данных и обеспечивающей возможность прозрачного доступа и управления данными.

Помимо стандартных требований, предъявляемых к системам хранения данных, таких как надежность, отказоустойчивость, масштабируемость и т.д., система должна обеспечивать хранение данных на рабочих узлах самой вычислительной системы и предоставлять функции по работе с ними, такие как загрузка и выгрузка файлов, поиск и репликацию данных. Система должна содержать механизмы обработки подключения и отключения машин доноров, чтобы в любой момент предоставить необходимые данные.

В системе присутствует выделенный сервер, выполняющий функции диспетчера системы, и узлы хранения данных. Узлы хранения объединяются под управлением сервера и предоставляют системе определенное количество дискового пространства.

Для обеспечения бесперебойного доступа к данным в системе используется механизм репликации. Эта функция возложена на сервер, что позволяет изменять параметры системы в зависимости от характеристик вычислительной среды. Для обеспечения хранения файлов большого объема применяются механизмы разбиения файлов. Это дает возможность хранения данных на узлах, объем накопителей которых может быть меньше самих данных. Сервер системы не принимает участия в обмене данными, эта функция возложена на узлы хранения, с целью уменьшить нагрузку на сервер и обеспечить легкую масштабируемость системы.

Узел хранения предоставляет программный интерфейс для доступа и управления данными, хранящимися в системе.

Разработанная система позволяет создать управляемое хранилище данных на основе любой сети, не применяя никаких дополнительных аппаратных ресурсов. Преимуществом системы является обеспечение бесперебойного доступа к данным за счет их репликации. Кроме того, дисковое пространство, предоставляемое узлами хранения, используется в системе как единое целое, что позволяет хранить файлы любого размера.

Применение программных интерфейсов позволяет использовать данное решение при построении распределённых вычислительных систем.

Литература

[1] Таненбаум Э.М., Распределенные системы. Принципы и парадигмы СПб.: Питер, 2003. – 877 ст.

Лунга И.С., **Костюк Д.А.**, **Терлецкий Д.А.**
КНУ им. Шевченко, Киев

Электронная коммерция

Электронная коммерция сегодня является одним из самых прибыльных бизнесов в мире, это может быть очень трудно, может доставлять Вам настоящее наслаждение.

ЭК это игра по крупному, в которой выигрыш не ограничен. Нужно только знать правила. Кто знает правила, тот выигрывает в данной сфере. Кто не знает правил, того постигает разочарование.

ЭК успешна только тогда, когда подчиняется вечным законам, которые существуют вне времени. Для электронной коммерции не нужно ничего изобретать.

Для электронной коммерции нужно просто адаптировать те методы, которые веками доказывали свою эффективность.

Вообще по этой теме можно много говорить , много писать , но мы попытались выбрать такую информацию, которую можно будет с интересом прослушать , и сделать для себя какие-то выводы.

- Что такое форекс? И что надо для того, что бы попробовать сделать себя миллионером?
- Интернет магазины? Насколько они эффективны?
- Теневая сторона Интернет коммерции?
- Насколько эффективна Интернет коммерция и может ли студент заработать денег в Интернете?

Маклакова Г.Г.
Севастопольский национальный технический университет

Модель удаленного управления промышленными робототехническими комплексами в дистанционной системе обучения студентов высших учебных заведений

В настоящее время в промышленности широко применяется оборудование с использованием самых современных компьютерных технологий (станки с ЧПУ, робототехнические системы, автоматизированные технологические линии и т.п.). Стоимость такого уникального оборудования достаточно высока. Далеко не все учебные заведения имеют возможность приобретения дорогостоящего оборудования, а ВУЗы, имеющее такое оборудование, заинтересованы в рациональном его использовании. Поэтому задача оптимизации использования в учебных заведениях дорогостоящего уникального оборудования является достаточно актуальной. Представляет практический интерес разработка методов удаленного доступа к высокотехнологичному промышленному оборудованию для более эффективного его использования.

Рассмотрим модель удаленного управления промышленными робототехническими комплексами на примере модульной производственной системы MPS-205 (модифицированный вариант). Эта система представляет собой робототехнический комплекс, состоящий из 5 модулей (“распределяющий”, “тестирующий”, “обрабатывающий”, “манипуляционный”, “буферный”) и позволяет исследовать технологические параметры каждого модуля в реальном режиме времени. Эффективно использовать такое уникальное оборудование в учебном процессе достаточно сложно (трудность обеспечения индивидуальной работы каждого студента на оборудовании, необходимость выполнения жестких требований техники безопасности, возможность поломки отдельных узлов из-за небрежной работы студента и т.п.).

В работе предложена модель дистанционного управления модульной производственной системой MPS-205. Модель реализована в виде структуры “удаленный клиент-сервер”. Аппаратно-программный комплекс, реализующий модель, позволяет работать в двух режимах: управление MPS по локальной сети университета и управление MPS через сеть Интернет. Подсистема “Удаленный клиент” реализует функцию удаленного управления каждым модулем (имитирует нажатие клавиш “Start”, “Stop”, “Reset” и др.) и движением телекамеры, которая отображает работу соответствующего модуля MPS-205. В качестве телекамеры используется “VideoCam GF112” фирмы Genius.

Подсистема “Сервер”, осуществляет непосредственное управление модулем MPS-205, выполняя указания, полученные от подсистемы “Удаленный клиент”. Связь с MPS-200 осуществляется через параллельный порт компьютера. Гальваническая развязка между цепью управления и коммутирующими элементами модулей MPS-205 осуществляется с помощью герконовых реле фирмы “MEDER electronic”. Управление телекамерой осуществляется при помощи программы MSN Messenger.

Разработанный программный комплекс позволяет проводить натурные исследования как каждого модуля в отдельности, так и всего промышленного робототехнического комплекса в целом, в режиме удаленного доступа. Комплекс используется студентами специальности 7.092501 “Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами” при изучении специальных дисциплин.

Маклаков Г.Ю., **Кожаев Е.А.**, **Маклакова Г.Г.**
Севастопольский национальный технический университет

Концепция построения виртуальной лаборатории удаленного доступа для дистанционного обучения робототехнике

Одними из важнейших составляющих подготовки студентов являются лабораторные практикумы на промышленном оборудовании. Такой подход особенно важен, когда речь идет о подготовке специалистов для работы на современном промышленном оборудовании (робототехнические комплексы, станки с ЧПУ и т.п.). Стоимость такого уникального оборудования весьма велика, причем она неуклонно возрастает. В связи с этим многие учебные заведения не имеют возможность приобретения современных промышленных комплексов, а ВУЗЫ, которые имеют такое оборудование, весьма заинтересованы в повышении эффективности его использования (в первую очередь это касается робототехнических комплексов в виду их уникальности). Выход из создавшегося положения возможен путем создания виртуальных лабораторий, позволяющих осуществлять дистанционное управление, а значит и проведение промышленных экспериментов на реальных производственных робототехнических системах. При этом весьма важна кооперация ВУЗов, как внутри страны, так и с зарубежными учебными и производственными центами. Сторонние ВУЗы, не имеющие такого оборудования, получат возможность изучать робототехнические системы путем выполнения на них производственных операций через сеть Интернет.

Севастопольский национальный технический университет, обладающий уникальными робототехническими комплексами, совместно с международным концерном "FESTO", Московским энергетическим институтом, Омским государственным техническим университетом, Балтийским государственным университетом "Военмех" в рамках международного проекта разрабатывает систему коллективного доступа к робототехническим системам.

Разработанные в лаборатории "Распределенные системы обучения и дистанционное образование" СевНТУ методы позволяют совместно использовать дорогостоящее промышленное робототехническое оборудование через сеть Интернет. Сущность используемой концепции состоит в двухуровневом подходе к созданию систем дистанционного обучения робототехнике: с использованием локальной сети университета и с использованием доступа к оборудованию через сеть Интернет. Система реализована в виде структуры "удаленный клиент-сервер". В настоящее время проходят промышленные испытания две системы:

- дистанционное управление модульной производственной системой MPS-205,
- дистанционное управление робототехническим комплексом на базе токарного станка EMCO Concept TURN 55.

Для отображения работы конкретного модуля (станции) робототехнической системы используется дистанционно управляемая телекамера (на этапе тестирования использовалась телекамеры "VideoCam GF112" фирмы Genius).

Проведенные исследования подтверждают предположение, что хорошо отработанная система виртуальных лабораторий в значительной степени компенсирует отсутствие прямого контакта с промышленным оборудованием за счет использования широкого спектра возможностей виртуальных лабораторий.

Мамедова А.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Модели и методы анализа установившегося режима ЭЭС

В настоящее время происходит развитие информационных технологий оперативно-диспетчерского управления, которые реализуют новые методы и подходы к решению таких задач как планирование режима работы электроэнергетической системы (ЭЭС), оценка состояния, стабилизация режима и другие. При решении таких задач специалисты сталкиваются не только с задачей расчета установившегося режима, но и с задачей определения его устойчивости, при этом требуется знать не только то, устойчив или неустойчив рассматриваемый стационарный режим, но и то, как далеко расположен этот режим от границы устойчивости, то есть определения запаса статической устойчивости. Следовательно, возникает необходимость в исследовании влияния увеличения, или понижения нагрузок в узлах ЭЭС на устойчивость режима в целом, а также оценки чувствительности характеристик режима к другим внешним возмущениям.

При исследовании вопроса устойчивости в качестве показателя статической устойчивости был взят определитель матрицы Якоби системы уравнений балансов активной и реактивной мощности установившегося режима, также было исследовано, является ли правомерным использования в качестве показателя статической устойчивости минимальное сингулярное число или число обусловленности матрицы Якоби:

$$\det(J(\theta)) \to \min_{P\in\Omega},\ \sigma_{\min}(\theta) \to \min_{P\in\Omega},\ \sigma_{\max}(\theta)/\sigma_{\min}(\theta) \to \max_{P\in\Omega},$$

где: Ω – область технологических ограничений; θ – вектор параметров, $\sigma_{\min}, \sigma_{\max}$ – минимальное и максимальное сингулярное число матрицы Якоби.

Для определения запаса устойчивости по активной мощности в сечении выполняется утяжеление режима, то есть переход от исходного к предельному, путем увеличения перетока мощности в сечении до получения предельного режима. При этом мы получаем траектории утяжеления, которые в наибольшей степени изменяют режим рассматриваемого сечения. Предложенный метод утяжеления режима заключается в использовании методов оптимизации показателя статической устойчивости режима. В работе рассмотрена также проблема разработки адаптивных процедур анализа установившегося режима электроэнергетической системы.

Литература

[1] Гамм А.З., Кучеров Ю.Н., Паламарчук С.И. и др. Методы решения задач реального времени в электроэнергетике. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1991. – 294 с.
[2] Гамм А.З. Статистические методы оценивания состояния электроэнергетической системы. – Иркутск: Наука. Сиб. отд., 1976. – 437 с.

Маринчев П.А.
Национальный технический университет "ХПИ"

Использование метода главных компонент для автоматизированной идентификации личности по фотороботу

Современный уровень развития информационных технологий предоставляет все больше возможностей как для совершенствования способов составления фотороботов, так и для скорейшей идентификации личности. Однако, если составление самого фоторобота не вызывает практически никаких затруднений, то идентификация полученного изображения по-прежнему остается слабым звеном в процессе проведения следственно-розыскных мероприятий.

В ряде зарубежных работ [1] описывается применение метода главных компонент для идентификации личности по изображению лица. Исследование практического применения данного метода выявило его чувствительность к условиям съемки. Улучшение качества идентификации в этом случае обеспечивается предварительной обработкой изображений – удалением фона, выделением основных контуров изображения и т.д. [2]. Установлено, что в расположении черт лица друг относительно друга существует определенная закономерность [3].

В работе предлагается подход к предварительной обработке изображений на основе геометрических закономерностей расположения черт лица. Данный подход направлен на создание наилучших условий применения метода главных компонент к идентификации фотороботов. В других работах [4,5] говорится о возможности идентификации одновременно по нескольким фотороботам, построенным на основании одного и того же словесного описания. В работе предлагаются результаты исследования подобной возможности, принципы формирования фотороботов, а также особенности реализации программного обеспечения системы идентификации личности по фотороботу.

Литература

[1] Turk M., Pentland A. Eigenfaces for Recognition // Journal of Cognitive Neuroscience. – 1991. – vol. 3. – №1. – p. 71–86
[2] Hancock P. J. B., Bruce V., Burton A. M. Recognition of unfamiliar faces // Trends in Cognitive Sciences. – 2000. – vol. 4, p. 330–337
[3] Frowd C.D., Bruce V., McIntyre A. Adding holistic dimensions to a facial composite system // Papers of 7th International Conference Automatic Face and Gesture Recognition. – 2006. – p. 183–188
[4] Nicola B, Graham P. Does the presentation of multiple facial composites improve suspect identification? // Applied Cognitive Psychology. – 2004. – vol. 20 – p. 213–226
[5] MacLin O.H., Tapscott R.L., Malpass R.S. The development of a computer system to collect descriptions of culprits // Applied Cognitive Psychology. – 2002. – vol. 16. – p. 937–945

Мафута Т., **Биков М.М.**
(Україна, Вінниця)
Раїмі А.
(Сенегал, Дакар)

Математична модель режиму мультирозподілу часу корпоративних комп'ютерних мереж

На сьогодні проблема об'єднання територіально розосереджених підрозділів корпоративної організації за допомогою комп'ютерних мереж в єдину інформаційну систему носить стратегічний характер. Особливо актуальною останнім часом ця проблема стає у зв'язку з необхідністю інтеграції передачі текстових і мультимедійних потоків даних [1]. Для підвищення ефективності передачі таких потоків даних автори запропонували як зв'язуючу ланку корпоративної інформаційної системи (ЗЗ КІС) використовувати віртуальне кільце [2]. При цьому кожен сегмент цього кільця є комутованим каналом в рамках мережевої інфраструктури Інтернету, а кожен вузол – головним сервером локальної мережі підрозділу. Найбільш ефективним методом управління доступом серверів до ЗЗ КІС є режим мультирозподілу часу (РмуРЧ).

Існуючі математичні моделі РмуРЧ мають низку недоліків, що знижують їх адекватність процесам передачі інформації в реальних корпоративних інформаційних системах. У роботі одержана нова математична модель процесу управління доступом до зв'язуючої ланки корпоративної комп'ютерної мережі (ЗЗ ККМ) в режимі мультирозподілу часу (РмуРЧ), заснована на запропонованому авторами методі бінарно-подієвої формалізації. Даний метод адекватніше відображає чинник послідовного паралелізму, що лежить в основі РмуРЧ. Тому його використання дозволяє забезпечити більш реальну оцінку робочого навантаження ЗЗ ККМ, створюваного певним сервером. Відмінною рисою побудованої математичної моделі процесу управління доступом до ЗЗ ККМ в РмуРЧ є також те, що вона враховує чинник багаторівневого принципу пріоритетного управління. Це дозволяє використовувати її в задачах оптимальної інтеграції аудіо- і відеоінформації, графіки і текстових файлів під час їх передачі. Виконана оцінка адекватності одержаної моделі на прикладі процесу функціонування системи мобільного зв'язку, яка показала високий ступінь її відповідності процесу передачі даних в реальній інформаційній системі.

Бібліографія

[1] Зайченко Ю.П., (Мухаммед Али) Аззам (Мухаммад Али) Хаммуда. Анализ методов управления трафиком разных категорий в сетях АТМ с применением имитационного моделирования // Матеріали 11-ї Міжнародної конференції по автоматичному управлінню. Київ-2004. – том 5. – С.98.

[2] Быков Н.М., Мафута Т., Раими А. Параметрический синтез связывающего звена единой информационной системы корпоративной организации //Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2(5–6), 2003. – №1. – С. 167–173. Розробка методу аналізу ієрархій

Меликов А.З.
Институт Кибернетики НАН Азербайджана
Велибеков А.М.
Институт Информационных Технологий

Анализ модели беспроводной сети сотовой связи с очередями новых вызовов и резервированием каналов для хендовер вызовов

Рассматриваются модели обработки вызовов в беспроводной сети сотовой связи. Предполагается, что новые вызовы (o-вызовы) и хендовер вызовы (h-вызовы) поступают в систему согласно закону Пуассона с интенсивностью $\lambda_o(\lambda_h)$ и время их обслуживания не зависит от типа вызова и распределено экспоненциально со средним μ^{-1}. Поступивший h-вызов принимается лишь при наличии хотя бы одного свободного канала из общего числа $m+n$ каналов, а o-вызов принимается лишь тогда, когда число свободных каналов больше n, где n число резервных каналов; в противном случае, o-вызов присоединяется к конечной или бесконечной очереди [1].

Характеристиками системы являются вероятность потери h-вызовов (P_h), средняя длина очереди o-вызовов (L_q^o), а также их среднее время ожидания в очереди (W_q^o).

Здесь с использованием метода, разработанного в работе [2], получены следующие приближенные формулы для вычисления этих характеристик:

$$P_h \approx \frac{1}{1-a+ba}((1-a)E_B(v_h, m+n) + baE_B^T(v_h, m)),$$

$$L_q^o \approx \frac{ba}{(1-a+b)(1-a)}, W_q^0 \approx L_q^o/\lambda_o,$$

где $E_B(v_h, m+n)$ – B-формула Эрланга для системы $M/M/m+n$ с нагрузкой v_h эрл.; $E_B^T(v_h, m)$ – усеченная B-формула Эрланга:

$$E_B^T(v_h, m) := \frac{v_h^{m+n}}{(m+n)!}\left(\sum_{i=m}^{m+n}\frac{v_h^i}{i!}\right)^{-1};\ a = \frac{v_o}{m}\cdot\frac{m!}{v_h^m}\left(\sum_{i=m}^{m+n}\frac{v_h^i}{i!}\right) < 1;\ b := \sum_{j=m}^{m+n}\rho^0(j),$$

$$\rho^0(j) = \begin{cases} \frac{v^j}{j!}\rho_0, & \text{если } j = \overline{1,m}, \\ (\frac{v}{v_h})^m\frac{v^j}{j!}\rho_0, & \text{если } j = \overline{m+1, m+n}, \end{cases}$$

$$\rho_0 = \left(\sum_{i=0}^{m}\frac{v^i}{i!} + \left(\frac{v}{v_h}\right)^m\sum_{i=m+1}^{m+n}\frac{v_h^i}{i!}\right)^{-1},\ v_o := \lambda_o/\mu, v_h := \lambda_h/\mu, v := v_o + v_h.$$

В работе приведены результаты численных экспериментов по расчету исследуемых моделей и дан их анализ.

Литература

[1] *Casares-Giner V.* Integration of dispatch and interconnect traffic in a land mobile trunking systems // Telecommunication Systems. 2001. Vol.16, no. 3,4. P.539–554.

[2] *Melikov A.Z., Babayev A.T.* Refined approximations for performance analysis and optimization of queueing model with guard channels for handovers in cellular networks // Computer Communications. 2006. Vol. 29, no.9. P.1386–1392.

Меликов А.З., **Фейзиев В.Ш.**
Институт Кибернетики НАН Азербайджана

Алгоритм расчета характеристик модели совместной передачи речи и данных

Рассматривается беспроводная сотовая сеть связи для передачи речи (v-вызовов) и данных (d-вызовов) [1]. Пусть сота содержит $N > 1$ радио каналов и каждый речевой вызов (новый или хэндовер v-вызов) требует для передачи только один свободный радио канал, и не принятый v-вызов теряется (блокируется).

Стратегия доступа определяется следующим образом. Новый v-вызов ($o.v$-вызов) принимается для обслуживания, если в момент его поступление в системе имеется хотя бы один свободный канал. Хэндовер v-вызов ($h.v$-вызов) имеет абсолютный приоритет перед d-вызовами любого типа (новый или хэндовер). При этом прерванный d-вызов в дальнейшем будет обслуживаться с прерванного места. Вызовы данных являются эластичными, т.е. d-вызов может обслуживаться одним каналом, но они могут занимать все свободные каналы. Хэндовер d-вызовы в очереди являются нетерпеливыми.

В стационарном режиме состояния данной системы задается с помощью вектора $\boldsymbol{n} = (n_1, n_2)$, где n_1-число v-вызовов в каналах, а n_2- число d-вызовов в системе.

Стационарная вероятность состояния $\boldsymbol{n} \in S$ обозначается $p(\boldsymbol{n})$. Вероятность блокировки новых v-вызовов ($PB_{o.v}$) и d-вызовов ($PB_{o.d}$) являются одинаковыми, и определяются следующим образом:

$$PB_{o.v} = PB_{o.d} = \sum_{n_1=0}^{N} \sum_{n_2=N-n_1}^{N+R-n_1} p(n_1, n_2).$$

Вероятность потери $h.v$-вызовов и $h.d$-вызовов определяются так:

$$PD_{h.v} = \sum_{n_2=0}^{R} p(N, n_2) + \sum_{n_1=0}^{N-1} p(n_1, N+R-n_1),$$

$$PD_{h.d} = \sum_{n_1=0}^{N-1} p(n_1, N+R-n_1) + \frac{1}{\lambda_{h.d} + \lambda_{h.v} P_p} \sum_{i=1}^{R} Q(i),$$

где

$$P_p = \sum_{n_1=0}^{N-1} \sum_{n_2=N-n_1}^{N+R-n_1-1} p(n_1, n_2), \qquad Q(i) = \sum_{n_1=0}^{N} i\gamma p(n_1, N-n_1+i), i = \overline{1, R}.$$

Разработан эффективный алгоритм расчета указанных характеристик системы, который не требует решение системы уравнений равновесия сверх большой размерности. Он основан на подходе, предложенный в работе [2]. В работе также представлены результаты численных экспериментов и дан их анализ.

Литература

[1] Zhuang W., Bensaou B., Chua K.C. Handoff priority scheme with preemptive, finite queueing and reneging in mobile multiservice networks // Telecommunication Systems. – 2000, vol.15, pp.37–51.
[2] Melikov A.Z., Babayev A.T. Refined approximations for performance analysis and optimization of queueing model with guard channels for handovers in cellular networks // Computer Communications. – 2006, vol.29, – pp 1386–1392.

Мусурівський В.І., **Мусурівська Ю.В.**
Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича

Аналітична оцінка програмних складових КСОУ тралової системи

В [1], [2] описана динаміка тралової системи-зв'язки "траулер трал". Створена КСОУ для даного технічного об'єкта – морського рибальського траулера, може використовуватися для інших технічних об'єктів (динамічних систем), що задовольняють вимогам [1], [2]. Такі КСОУ є системами прийняття рішень – інтелектуальними системами прийняття рішень.

Створено два варіанти КСОУ на основі: VBA та Visual Studio C++.

КСОУ, яка створена за допомогою VBA на платформі MS Excel'XX з огляду на факт дуже високої популярності в середовищі професійних користувачів MS Excel дає можливість використовувати для програмування: прикладне меню і створені панелі інструментів; стандартні функції і команди MS Excel'XX, що реалізуються через стандартні процедури VBA, створюючи потужну бібліотеку стандартних процедур. Вибір мови VBA підсилюється трьома принципами ООП: інкапсуляція, повторне використання, поліморфізм. Звертання до стандартних процедур VBA можна, наприклад, записати:

– Для знаходження коренів трансцендентних рівнянь
  ActiveCell.GoalSeek Goal:=0, ChangingCell:=Range("A10").
– Для знаходження коренів систем нелінійних рівнянь
  SolverOk SetCell:="C25", MaxMinVal:=2, ValueOf:="0", ByChange:="A25" SolverSolve.

З огляду на надзвичайну популярність у програмістів-професіоналів, більш продуктивною і швидкодіючою можна побудувати КСОУ, використовуючи необмежені можливості мови програмування Visual Studio C++ – ефективної мови для розробки найкращих систем ПЗ. Не маючи деяких стандартних процедур, на MicroSoft Visual Studio 2005 їх можна легко запрограмувати. Наприклад, розв'язання нелінійних рівнянь методом хорд легко реалізується фрагментом програмного коду:

```
double ChordMethod (double a, double b, double eps) {
double dPreviousX, dCurrentX;
dCurrentX = a;
do {
dPreviousX = dCurrentX;
if (f(dPreviousX) < eps) return dPreviousX;
if (f(dCurrentX) < eps) return dCurrentX;
dCurrentX = (dPreviousX * f(b) - f(dPreviousX) * b) /
(f(b) - f(dPreviousX));
}
while ((dCurrentX - dPreviousX) > eps );
return dCurrent;
}
```

Овчинников А.Л., **Сергеев Г.Г.**
Севастопольский национальный технический университет

Оптимизация процесса локализации места неисправности РЭА в условиях дефицита информации

Разрушение структуры связей между разработчиками специализированных управляющих радиоэлектронных систем, производителями и ремонтными подразделениями привело к необходимости восстановления работоспособности техники в условиях дефицита информации. Одной из возникающих в таких условиях задач является поиск причины отказа цифровой радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и ее последующее восстановление при наличии только монтажной схемы, схемы соединений и функционального теста изделия.

Для того, чтобы уменьшить количество излишних испытаний, целесообразно перейти от метода последовательного поиска неисправности к методу комбинированного поиска, при котором каждое испытание отсекает целую группу взаимосвязанных элементов. Однако, ввиду отсутствия принципиальной и функциональной схем устройства, возможность использования таких методов как “метод деления пополам”, “метод разбиения на подсистемы” отсутствует.

Для оптимизации поиска неисправного элемента предлагается следующий алгоритм:

1. Определение для каждого из элементов схемы $\mathbf{e}_i$ количества связей с выходами изделия, на которых обнаружены несовпадения ожидаемых сигналов:

$$Se_i = \sum \Delta(e_i, \{\beta_{err1}, \beta_{err2}, ...\beta_{errm}\}), \tag{1}$$

где Δ – матрица смежности элементов, Se_i – количество связей элемента $\mathbf{e}_i$ с выходами изделия, на которых обнаружены несовпадения ожидаемых сигналов ($\bar{\beta}_{err}$).

2. Определение для всех $\mathbf{e}_i$, для которых $Se_i > 0$ суммарного расстояния (по схеме соединений) до выходов $\bar{\beta}_{err}$:

$$\mathbf{L}e_i = \sum L(e_i, \{\beta_{err1}, \beta_{err2}, ...\beta_{errm}\}), \tag{2}$$

3. Поиск наиболее вероятного отказа – элемента, имеющего максимальное количество связей с $\bar{\beta}_{err}$ и имеющего наименьшее $\mathbf{L}e_i$:

$$e_{err} = \max_S(\min_L(\sum L(e_i, \{\beta_{err1}, \beta_{err2}, ...\beta_{errm}\}))) \tag{3}$$

4. Внутрисхемное тестирование элемента e_{err} (с использованием возможностей диагностического комплекса).
5. Если элемент исправен:

5.1. Дополнение множества выводов $\bar{\beta}_{err}$: входами элементов с несовпадениями ожидаемых сигналов ($\bar{\alpha}_{err_i}$):

$$\bar{\beta}_{err} = \{\beta_{err1}, \beta_{err2}, ...\beta_{errm}\} \cup \{\alpha_{erre_{i.}1}, \alpha_{erre_{i.}2}, ...\alpha_{erre_{i.}n}\} \tag{4}$$

5.2. Повторение пп. 1–5 до момента определения неисправного элемента.

В результате апробации алгоритма для устройств количеством элементов ≈ 100 для поиска одиночно неисправного элемента, достаточно протестировать порядка 3–5 элементов.

Романюк О.Н.
Вінницький національний технічний університет

Методологія побудови високопродуктивних підсистем кінцевої візуалізації тривимірних графічних зображень

Підсистеми кінцевої візуалізації (рендерингу) формують адреси й вміст комірок відеопам'яті при генерації графічних сцен відповідно до вибраних математичних моделей об'єктів і джерел світла. При розробці підсистем рендерингу необхідно використовувати такі підходи, які б передбачали апаратну реалізацію, або хоча б апаратно підтримували найбільш трудомісткі стадії обчислювального процесу. Особливо важливим у цьому плані є апаратна взаємодія з відеопам'ятю. При розробці підсистеми рендерингу необхідно враховувати такі вимоги [1]: а) підсистема повинна генерувати зображення зі швидкістю не меншою 20–30 кадрів за секунду;б) якість зображення повинна забезпечити достатню реалістичність відтворення зображень;с) ціна підсистеми рендерингу повинна бути прийнятною. Бажано, щоб додаткові затрати на апаратну частину підсистеми покривалися прибутком від підвищення швидкодії формування графічної сцени.

На швидкодію формування тривимірних зображень при використанні локальних моделей освітлення суттєво впливає розрахунок значень дистрибутивної функції відбивної здатності (ДФВЗ) поверхні. Пропонується апроксимація ДФВЗ типу $\cos^n \lambda$ (n – коефіцієнт спекулярності поверхні , λ – кут між вектором нормалі до поверхні і серединним вектором $\vec{H}$), поліномами другої та третьої степені, функцією $2^{n\cdot\log_2(\cos\lambda)}$ з подальшою табличною реалізацією, поліномами Чебишева, функцією $\cos^{\lfloor 2^{\log_2 n-2}\rfloor}\gamma/(n-n\cos\gamma+\cos\gamma)$. Вибір конкретної реалізації визначається вимогами по точності й обмеженнями на апаратні витрати.

Пропонуються кілька підходів до зменшення обчислювальних витрат по нормалізації векторів нормалей. Один із них полягає у використанні бінарної інтерполяції векторів нормалей, яка передбачає використання отриманих у роботі нових залежностей. Пропонується метод адаптивної інтерполяції [2], який передбачає розбиття рядка растеризації на сегменти та визначення в його граничних точках векторів нормалей. Проміжні значення векторів нормалей знаходять шляхом лінійної інтерполяції. Кількість ітерацій по розбиттю рядка растеризації на інтервали залежить від похибки апроксимації.

Для виключення з обчислювального процесу трудомісткої процедури нормалізації запропоновано використання сферично-кутової інтерполяції. Отримано рекурентні співвідношення для визначення дифузної та спекулярної складових кольору. Запропоновано адаптивний метод зафарбовування [1], який полягає у використанні різних моделей освітлення й методів тонування залежно від кривизни поверхні і розміщення джерел світла і спостерігача. Запропоновано новий метод зафарбовування, суть якого полягає у формування по векторах нормалей у вершинах трикутника й у визначених точок ребер поверхні другого порядку для визначення інтенсивностей кольору.

Розроблено програмно-апаратні засоби для підсистем кінцевої візуалізації.

Бібліографія

[1] Романюк О.Н., Чорний А.В. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 190 с.

[2] О. Н. Романюк, О. М. Мельников Адаптивна нормалізація векторів нормалей при визначенні дифузної та спекулярної складової кольору // Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2006, Т.8, №3.

Samsonova V.V.
National agrarian university, Kiev

Features of information safety in higher educational institutions, scientific establishments and consulting services

Higher educational institutions, scientific establishments, consulting services in the market of information services are the basic producers of the newest information and the advanced knowledge concerning the basic achievements of science and technology which are their property if another is not stipulated by the current legislation or contracts [1]. Behind a mode of access the information which is produced by the above mentioned establishments; it is possible to divide into the open information and the information with the limited access.

The open information is any data which own, higher educational institutions, scientific establishments both consulting services and the information not attributed to a category with the limited access use or dispose. The open information is given free-of-charge, and in some cases which are adjusted by internal documents of educational institutions, scientific establishments and consulting services, for a payment, which size the management defines. Granting of the open information it is carried out on the basis of the current legislation of Ukraine, the decision of controls of higher educational institutions, scientific establishments and consulting services, according to the order, established by internal documents of these organizations, or the letter of enquiry of interested persons [2].

The information shares with the limited access on confidential and trade secret. The confidential information is data of scientific, technical, financial and commercial character which are in possession, using or the order of higher educational, scientific institutions and consulting services and are not popular.

Trade secret is the data connected to scientific activity, technological information, management, finance and other activity of establishments of a science, education and consulting services which are not the state secret which disclosure can damage interests of the given organizations.

Therefore the list of data which are confidential and the order of their development, preservation, distribution, use, destruction and duplication, according to the current legislation make trade secret, the list of persons which have access to them, and also, should be established by management of higher educational institutions, scientific establishments, consulting services and to be adjusted by special internal statutory acts.[1]

Bibliography

[1] Закон України “Про інформацію” від 2 жовтня 1992 року // Відомості Верховної Ради України, 1992. – №48. – ст.650

[2] Марущак А.І. Правомірні засоби доступу громадян до інформації: науково-практичний посібник. – Біла Церква: Вид-во “Буква”, 2006. – 432 с.

[1] Scientific adviser – the doctor of economic sciences, professor M.F.Kropivko

Сапицкая И.К.
Донецкий национальный университет

Информационные технологии в деятельности угольных шахт

Добыча и производство угля в XXI веке остаются важнейшими задачами экономики Украины. Возрождение экономики Донбасса во многом зависит от реструктуризации угольной отрасли, где возникают особые проблемы.

Обзор литературных источников и проведенные исследования позволили определить основные причины кризиса в угледобывающей отрасли: недостаточное финансирование ее государством; большой износ основных фондов; низкий уровень капитальных вложений и инвестиций; медленные темпы реструктуризации отрасли, слабая информатизация управленческих процессов [1]. Анализ систем управления угольных предприятий г. Донецка выявил "узкие места" в организации информационной деятельности, заключающиеся в низком уровне автоматизации, физическом и моральном старении компьютерной и организационной техники; увеличении времени на поиск и создание документов.

Для повышения эффективности информационного обеспечения угольных шахт предложено внедрение отдельных модулей автоматизированной информационной системы "Галактика".

"Галактика" позволяет автоматизировать ведение бухгалтерского и оперативного учета, управление персоналом и сократить временные затраты при работе с документами на шахте. Информатизация бухгалтерского и финансового учетов способствует оперативности проведения кассовых и расчетных операций, оптимизации материальных ресурсов, основных средств и нематериальных активов, а также трудовых затрат и заработной платы, прогнозированию и определению финансового результата. Внедрение системы обеспечивает повышение эффективности управления закупками материальных ценностей, ведение складского учета. ИС "Галактика" может формировать заявки на добычу угля, выполнение ремонтных работ, планы сбыта и реализации, графики поставок угля потребителям, содействует организации работы персонала шахты по сменам, осуществляет ведение лицевых счетов работников, табеля учета рабочего времени, начисление заработной платы с использованием различных систем оплат, составление бухгалтерских отчетов и др. Введенные в систему документы образуют единое информационное пространство и доступны во всех модулях.

Литература

[1] Дейнека А.Г. Аспекты реструктуризации предприятий (Опыт, направления, противоречия) // Уголь Украины. – 2002. – № 7.

Сергеев Г.Г., **Овчинников А.Л.**
Севастопольский национальный технический университет

Выбор оптимального способа представления тестовых наборов для диагностики и ремонта РЭА

Диагностика и ремонт радиоэлектронной аппаратуры(РЭА) для многих систем, построенных по блочно-модульному принципу, проводится на основе частных технических условий (ЧТУ) завода-изготовителя. ЧТУ представляют собой упорядоченную во времени последовательность тестовых воздействий и ожидаемых откликов диагностируемого оборудования.

Задача представления тестовой информации в ЭВМ не имеет однозначного решения, поскольку осложняется рядом противоречивых требований, возникающих в различных производственных ситуациях диагностики и ремонта цифровых и цифроаналоговых РЭА.

Для выбора оптимального способа представления тестовой информации в зависимости от вида производственной ситуации, был решен ряд задач:

1) формализовано представление тестовой информации;
2) сформулированы критерии оценки различных форм представления;
3) определены возможные формы представления и хранения тестовой информации;
4) выделено множество производственных ситуаций с различными критериями к представлению тестовой информации;
5) предложена методика выбора оптимального способа представления тестовой информации в зависимости от вида производственной ситуации.

Представление множества тестовых наборов T_i может быть реализовано горизонтально (по тестам) или вертикально (по контактам).

Критериями оценки варианта представления тестовой информации могут служить количественные и качественные показатели, такие как: объем дискового пространства – $V_{\text{Д}}$, занимаемого машинным представлением ЧТУ; время воспроизведения тестового набора диагностическим оборудованием – $t_{\text{в}}$, и средствами отображения – t_o; удобочитаемость тестового набора без необходимости дополнительных преобразований – R.

Среди возможных производственных ситуаций процессов подготовки и проведения диагностических и ремонтных операций, можно выделить следующие имеющие различные требования к способу представления тестовой информации:

1) создание нового и коррекция существующего тестового набора – критерии: максимум R, минимум t_o;
2) непосредственно диагностика и ремонт – критерий: минимум $t_{\text{в}}$;
3) резервное копирование тестовой и ремонтной информации для ее долговременного хранения – критерий: минимум $V_{\text{Д}}$.

Для выбора оптимального способа представления тестовой информации (W) в различных производственных ситуациях обосновано использование целевой функции вида:

$$F(W) = \delta_1 \cdot V_{\text{Д}} + \delta_2 \cdot t_{\text{в}} + \delta_3 \cdot t_o + \delta_4 \cdot R, \qquad (1)$$

Важность каждого из критериев определяется с помощью значений коэффициентов δ в каждой конкретной производственной ситуации.

Скосырь А.Н.
Черниговский государственный технологический университет

Управление вычислениями в системе DistributeMe

Программы в распределенных средах не всегда работают безотказно. Отказы происходят из-за ошибок в программах, неисправностей вспомогательного оборудования [1]. Использование неотчуждаемых ресурсов также вносит свои особенности – вычисление на узле может прерываться в результате завершения работы приложения (аварийного или инициированного пользователем вычислительного узла) [2].

Выполнение задач в вычислительной среде distributeMe, которая ориентирована на крупнозернистый параллелизм и позволяет использовать различные вычислительные сети для эффективной организации решения задач большой размерности, обеспечивает система управления решением задач. В ее задачи входят обработка последовательности задач, распараллеливание решения задач по узлам системы, сбор результатов, обеспечение гарантированного выполнения задач в условиях ненадежности вычислительных узлов.

Проанализировав работы в области созданных распределенных систем, можно констатировать, что реальная работа сегодня активно идет по трем направлениям. Первое направление – это создание универсальных метакомпьютерных сред (GRID система GLOBUS). Второе направление – создание специализированных метакомпьютерных сред для решения небольшого набора многократно используемых вычислительных задач. Третье направление состоит в разработке инструментария для организации распределенных вычислительных экспериментов (система X-COM).

Система управления вычислениями в системе DistributeMe состоит из двух относительно независимых частей, которые находятся в различных частях системы. На центральном узле находится компонент выполнения задач. В его задачи входит подготовка заданий к решению в распределенной среде (выбор вычислительного узла для решения, подготовка входных данных для задачи, что может включать разбиение этих данных, пересылка задачи и обработка результатов вычисления). На конечном вычислительном узле находится компонент вычислительный узел, осуществляющий управление за решением отдельной задачи на этом узле.

Взаимодействие компонентов системы происходит следующим образом: компонент выполнения задач производит выбор узла для решения задачи, пересылку задачи на вычислительный узел, запуск задачи на вычислительном узле на выполнение, периодическое извещение вычислительным узлом компонента выполнения задач о состоянии задачи, пересылка результатов решения. Механизм управления процессом решения задач в распределенной среде обеспечил возможность выполнения последовательно-параллельно связанных задач в среде с использованием неотчуждаемых ресурсов.

Использование системы дает возможность декомпозиции сложных задач на более простые за счет автоматического разбиения и сборки параметров задач, что позволяет решить задачу, используя распределенную среду.

Литература

[1] Ж.Л. Баер, Р. Барлоу, М. Вудворд и др. Системы параллельной обработки. – М.: Мир, 1985. – 416 с., ил.
[2] Joseph, J. and Fellenstein, C. Grid Computing, Prentice Hall, ISBN-0-1314-5660-1 – 2004.

Соболев В.Ф., **Чичко А.А.**, **Андрианов Н.В.**
Белорусский национальный технический университет, Минск

Использование компьютерной системы для управления шлаковым режимом плавки

Одной из задач современного сталеплавильного производства является снижение себестоимости выплавляемой стали. Важную роль при этом играет оптимизация плавки с целью уменьшения расходуемых шлакообразующих, коррозии футеровки и потерь тепла со шлаком. Потери тепла в ходе окислительного рафинирования стали обусловлены нагревом и разложением вводимых шлакообразующих, износ футеровки – вымыванием из нее окиси магния. Для снижения материальных и энергетических затрат необходима оптимизация состава и количества используемого шлака. В свою очередь для этого необходимо располагать информацией о возможных пределах удаления фосфора и растворимости оксида магния для конкретного состава и температуры применяемого шлака. Таким образом, была разработана компьютерная система для управления процессом плавки.

В основе системы лежат термодинамические модели дефосфорации и растворимости оксида магния. Модели позволяют осуществить термодинамическое моделирование поведения каждого вещества, участвующего в сталеплавильных процессах в зависимости от химического состава и температуры шлаковой фазы. Учет взаимного влияния компонентов шлаковой фазы осуществляется при этом с использованием алгоритмов теории регулярных ионных растворов.

В ходе работы система прогнозирует возможное изменение состояния равновесия в системах “металл–шлак” и “шлак–футеровка” и рекомендует наиболее рациональные режимы, основываясь на расчетах химического состава и обусловленных им свойств шлака. На первом этапе система на основании термодинамических расчетов предсказывает текущее распределение фосфора и изменение его концентрации в металле по ходу плавки по заданному режиму. При этом в качестве исходных данных для расчетов выступают: начальное содержание фосфора в металле, расход извести, количество скачиваемого шлака, остаточная масса шлака и металла болота и его состав, температура металла и шлака, количество затраченного на продувку кислорода. В случае, если конечное содержание фосфора находится в допустимых пределах, плавка продолжается без изменений. Если же ожидаемое конечное содержание фосфора превышает допустимое для данного конечного продукта, система помогает выбрать необходимое количество извести, добавляемой в ванну для достижения допустимого содержания фосфора в металле.

При этом в зависимости от доступности исходных данных в системе реализованы различные возможности, различающиеся как по количеству и виду необходимых исходных данных, так и по точности получаемых результатов. Например, помимо коррекции конечного содержания фосфора, усилия могут быть направлены на снижение износа огнеупорных материалов. Для этого система рассчитывает концентрации насыщения по оксиду магния для данного состава шлака и температуры. Затем оценивается коррозионная активность используемого шлака, после чего в случае необходимости система помогает принять меры по её снижению, в частности, путем введения в печь дополнительных порций доломита.

Таким образом, разработанная компьютерная система позволяет осуществить выбор минимально допустимого количества извести и доломита, необходимого для достижения конечного содержания фосфора в металле не выше задаваемого предела и снижения коррозии огнеупоров.

Титенко С.В., **Гагарін О.О.**, **Гайдаржи В.І.**
НТУУ "КПІ", кафедра АПЕПС ТЕФ

Концепція гіпертекстового навчаючого середовища

В процесі вирішення задачі розробки і поширення навчальних Веб-систем виникають і зміцнюються наукові напрямки на стику педагогічних і комп'ютерних наук. Все більше уваги приділяється інтелектуалізації систем навчання.

У відповідності до сучасних вимог до навчаючих систем [1], запропонована концепція *гіпертекстового навчаючого середовища* ґрунтується на трьох складових: інтелектуальності, адаптивності та гіпертекстовості (гіпермедійності).

Серед завдань гіпертекстового навчаючого середовища наступні:

1. Гнучке еволюційне *створення навчальних курсів* в системі, що передбачає: а) можливість *повторного використання* навчальних матеріалів, б) розбудову єдиної глобальної мережевої *бази навчальних матеріалів*;
2. *Формалізація дидактичного тексту* і створення бази знань для генерації засобів діагностики і контролю знань студентів. Це, в свою чергу, дозволить реалізувати принципи *наскрізного контролю*, як інструменту зворотного зв'язку студент-система.
3. *Адаптивні методи подання* навчальних матеріалів студентам, що передбачає: а) реалізацію принципів *освітнього запиту* на основі моделювання цілей і професійних компетенцій, б) реалізацію концепції *семантичного навчаючого гіпертексту*, що отримується шляхом наділення навчальних веб-матеріалів знаннями про дидактичні і семантичні особливості даного навчального тексту.
4. Широкі можливості по застосуванню і налаштуванню *педагогічних стратегій*. Моделювання знань про навчальний/педагогічний процес і їх проекція на мережу навчальних матеріалів системи.

Реалізація концепції вбачається у побудові багаторівневої комплексної моделі, що складається з наступних частин [2]: 1) понятійно-тезисна модель знань (ПТМ) [2,3] – модель формалізації дидактичного тексту; 2) ієрархічно-мережева модель організації навчального контенту; 3) модель подання професійних компетенцій; 4) модель організації навчального (педагогічного) процесу.

Дослідження освітлюються на сайті авторів концепції [4], де публікуються останні матеріали і реалізується експериментальний дослідницький проект дистанційного навчання.

Бібліографія

[1] Brusilovsky P., Peylo C. (2003) Brusilovsky P., Peylo C. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. International Journal of Artificial Intelligence in Education 13 (2003) 156–169. IOS Press, 2003

[2] Гагарин А.А., Луценко А.Н., Титенко С.В. Организация дистанционного обучения как информационный фактор реализации научно-технологической составляющей экономической безопасности государства // Экономическая безопасность государства и информационные технологии в ее обеспечении / под общ. ред. Г.К. Вороновского, И.В, Недина – К.:Знания Украины, 2005, стр. 608–619.

[3] Титенко С.В., Гагарін О.О. Семантична модель знань для цілей організації контролю знань у навчальній системі. // Сборник трудов международной конференции "Интеллектуальный анализ информации-2006". – Київ: Просвіта, 2006. – С. 298–307.

[4] http://www.setlab.net – Лабораторія СЕТ: Науково-технічна лабораторія новітніх інформаційних технологій. Дослідження в області дистанційного навчання.

Ткач Ю.Э.
Черниговский государственный технологический университет

Система распределенных вычислений DistributeMe

Распределенные вычисления в последние годы развиваются в направлении использования резервных вычислительных ресурсов простаивающих персональных компьютеров [1]. Актуальным является создание распределенных систем, предоставляющих возможность управления рассредоточенными неотчуждаемыми от владельцев вычислительными ресурсами, и являющихся базой для различного рода приложений, ориентированных на решение задач повышенной сложности, которые требуют обработки огромных массивов данных и выполнения большого количества вычислений [2].

Анализ систем распределенного решения задач показывает, что на сегодняшний день не существует универсальной, свободно распространяемой и доступной системы, которая бы использовала простаивающие ресурсы гетерогенной вычислительной среды для решения задач. Отсутствие встроенных механизмов обеспечения безопасности, неполная кроссплатформенность, отсутствие возможности управления данными и сложность конфигурации некоторых систем ограничивает их использование для быстрого решения задач разной сложности, что требует создания новой лишенной перечисленных недостатков системы.

Разработанная система распределенного решения задач представляет собой высокоуровневое средство выполнения параллельных вычислений при помощи неотчуждаемых от владельца гетерогенных ресурсов. Система поддерживает одновременное решение нескольких задач разной сложности, обрабатывающих множественные наборы данных, и поддерживает модель передачи сообщений, как наиболее общую и популярную.

Система основана на иерархической клиент/серверной архитектуре, которая позволяет повысить отказоустойчивость, а также обеспечить расширяемость системы.

Основные особенности разработанной системы включают полную независимость от платформы и сети, полную защиту узлов от вредоносных действий распределенных приложений, динамическую адаптацию к изменениям среды, что позволяет изменять степень параллелизма во время решения задач. Система предоставляет удобную модель программирования и простой набор функций API.

Научная новизна работы заключается в том, что: предложена схема управления параллельными вычислениями, которая, в отличие от известных, делает прозрачными для пользователя механизмы диспетчеризации и распределения задач и данных, что позволяет разработчику распределенных приложений ограничиться созданием математических моделей и проектированием схемы вычислений.

Практическая ценность работы состоит в том, что созданная система позволяет расширить круг пользователей распределенного решения задач за счет применения неотчуждаемых вычислительных ресурсов персональных компьютеров, а предложенная схема управления вычислениями снижает требования к уровню квалификации разработчиков распределенных приложений.

Литература

[1] Coulouris, G., Dollimore, J., and Kindberg, T. Distributed Systems – Concepts and Design, A.W., 2001.

[2] Воеводин Вл. В. Решение больших задач в распределенных вычислительных средах. II международная конференция “Распределенные вычисления и Грид-технологии в науке и образовании”, Дубна, 2006.

Ткач Ю.Э., **Глазов В.В.**, **Трегубов Д.О.**
Черниговский государственный технологический университет

Решение задачи кластеризации молекул с использованием распределенной системы неотчуждаемых компьютерных ресурсов

Кластеризация – процесс, который представляет собой способ выделения групп, называемых кластерами, среди некоторого набора объектов. Кластеризация является объектом активного исследования в различных областях человеческой деятельности. Одним из таких направлений является задача кластеризации молекул в химической промышленности, которая широко используется в фармацевтике для получения различных типичных наборов молекул [1], и представления их в виде обучающих наборов при создании различных структур деятельности молекул, а так же просеивания веществ через биологические экраны, и тестирования медицинских препаратов. Эта задача, характеризуясь большим количеством вычислений и данных, является задачей большой размерности и требует нового подхода к решению, который заключается в реализации ее распределенного решения в среде неотчуждаемых компьютерных ресурсов [2].

Процесс получения кластеров молекул состоит из нескольких последовательных шагов: генерация отпечатков молекул; определение потенциальных центральных точек кластеров; выделение гомогенных кластеров по алгоритму исключающих сфер. Результатом выполнения всей задачи кластеризации молекул является информация о принадлежности молекул к найденным кластерам вместе с отдельно выделенными молекулами, являющимися центральными точками, которые наиболее похожи на все остальные молекулы кластера.

Задача определения потенциальных центральных точек кластеров наиболее ресурсоемкая, так как в ней выполняются сравнения отпечатков каждой молекулы с молекулами в исходном наборе, и поэтому ее решение происходит параллельно на рабочих узлах системы. На вход задачи передаются три параметра: список отпечатков молекул, интервал с начальным и конечным индексом молекул в списке, и пороговое значение индекса подобия Tanimoto. Разбиение задачи определения центральных точек кластеров на подзадачи, для ее параллельного решения, предполагает разложение интервала с начальным и конечным индексом молекул. Вычисление каждой отдельной подзадачи занимает незначительное время, поэтому общее параллельное решение задачи кластеризации проходит быстро. В свою очередь, входные данные исходной задачи разбиваются на части и вместе с алгоритмом вычисления формируют несколько атомарных задач, которые передаются на рабочие узлы для вычислений.

Задача выделения гомогенных кластеров по алгоритму исключающих сфер не является настолько ресурсоемкой, как предыдущая задача, поэтому допускается ее решение на одном рабочем узле системы.

В результате работы был предложен способ распределенного решения задачи кластеризации молекул, основанной на Daylight отпечатках и индексе подобия Tanimoto, а проведенные эксперименты подтвердили эффективность использования системы распределенного решения задач при решении задач большой размерности на примере задачи кластеризации молекул.

Литература

[1] Willett, P. Similarity and Clustering in Chemical Information Systems. Research Studies Press, Letchworth, 1987.

[2] Павловский, В. И. Ткач Ю. Э. Распределенная система параллельных вычислений для решения задач большой размерности// Распределенные вычисления и Грид-технологии в науке и образовании: в кн.: Труды второй международной конференции/ Дубна, 200

Ткачук Н.В., **Земляной А.А.**, **Гамзаев Р.А.**
НТУ "Харьковский политехнический институт"

Технология эволюционного прототипирования компонентных программных решений для информационно-управляющих систем

Эффективность разработки информационно-управляющих систем (ИУС) на основе компонентных программных решений (КПР) может быть существенно повышена путем решения задачи автоматизации рационального выбора повторно используемых компонентов с учетом необходимости выполнения системных требований (СТ), например, заданной производительности ИУС. Для решения этой проблемы предлагается подход к разработке КПР, основанный на методах эволюционного прототипирования [1].

В пространстве методов проектирования DP из предложенного в [2] многомерного информационного метапространства для адаптивного проектирования и реинжиниринга ИУС предлагается основанная на прототипировании *макро-технология* разработки КПР, позволяющая формировать их на множестве архитектурных моделей SA, удовлетворяющих заданному множеству СТ. Эта технология включает в себя: 1) *метод автоматизированного* построения системной архитектуры $A \in SA$ при условии того, что подмножество статических свойств SP выбранных компонентов K удовлетворяют заданным СТ: $SR \rightarrow RSP$, $RSP \subset S$, $RSP = \{(rsp)_i\}, i = \overline{1, |RSP|}$, где RSP – множество системных свойств, определяемых СТ, S – универсальное множество свойств, $K \subset REP, \forall k_i \in K : \forall (sp)_j \in SP(k_i) : (sp)_j \in RSP$, где REP – репозиторий компонентов K, $A = \{K, RK\}, RK \subset K \times K$; 2) *процедуру конфигурирования* созданного КПР в соответствии с СТ: $\forall k_i \in K : \forall (cp)_j \in CP(k_i) : (cp)_j = MC(RSP, (cp)_j)$, где $MC(RSP, (cp)_j)$ является процедурой поиска на множестве RSP заданного СТ свойства, соответствующего конфигурируемому свойству компонента $(cp)_j$; 3) *итеративный алгоритм* нахождения неизвестных параметров КПР $XP(k_i)$ с использованием множества оценок для определения принадлежности получаемых КПР области заданных СТ: $\forall k_i \in K : \forall (xp)_j \in XP(k_i) : (xp)_j \in RSP$. Такой подход позволяет создавать эволюционирующий прототип целевой ИУС, исследовать его свойства и проводить их направленную коррекцию, без необходимости полной реализации нескольких промежуточных вариантов КПР, тем самым снижая общие затраты на процесс разработки всей системы.

Эту технологию предполагается использовать при модернизации уже разработанных авторами реальных ИУС, функционирующих в составе АСУ ТП на ряде объектов газо- и нефтедобычи в Харьковском регионе [2].

Литература

[1] IEEE Software Engineering Body of Knowledge Guide. 2004, www.swebok.org.
[2] Ткачук Н.В., Шеховцов В.А., Кукленко Д.В., Сокол В.Е. Архитектуры, модели и технологии разработки программного обеспечения информационно-управляющих систем. – НТУ "ХПИ", Харьков. – 2005. – 526 с.

Удовенко В.С.
НТУУ "КПІ" ННК "ІПСА"

Інформаційний менеджмент: через управління інформацією до бізнес-управління

Концепція інформаційного менеджменту, що виникла на рубежі XX–XXI сторіч, дала новий поштовх розвиткові в сфері управління. Інформаційний менеджмент придбав цілком самостійне значення й оформився як перспективний напрямок сучасного менеджменту.

Ціль сучасного менеджменту – капіталізація знань, що досягається як шляхом розвитку людського капіталу організації, так і ефективним інформаційним менеджментом, тобто управління структурним капіталом. Тоді інформаційний менеджмент (ІМ) – це як управління інформацією, так і управління за допомогою інформації роботою організації, яке здійснюється на основі комплексного використання всіх видів внутрішньої й зовнішньої інформації.

У роботі сучасного менеджера усе більше використовується нова (або інакше комп'ютерна) інформаційна технологія (НІТ) як сукупність впроваджуваних у системи сучасного менеджменту принципово нових засобів і методів обробки даних, що представляють собою системи підготовки й прийняття рішень, що забезпечують цілеспрямоване створення, передачу, зберігання й відображення інформаційного продукту (ідей, знань) з найменшими витратами й відповідно до закономірностей того соціального середовища, де розвивається ця технологія. Перехід на нові інформаційні технології виправданий, якщо він є наслідком фундаментального переосмислення й радикального перепланування діяльності організації з метою різкого поліпшення критичних стосовно витрат показників – якості, обслуговування й швидкості виробничих процесів.

Основними завданнями ІМ є використання НІТ з метою поліпшення продуктивності управлінської праці, одержання необхідної інформації на всіх рівнях управління організацією й одержанням конкурентної переваги.

До того ж із появою й масовим впровадженням комп'ютерних мереж і засобів сучасних комунікацій кардинальним образом змінилася концепція робочого місця менеджера, яке швидше за все є не місцем роботи, а засобом її здійснення (наприклад, мобільний телефон, портативний комп'ютер з модемом і міні-принтер, які можна підключити скрізь, де є мережна розетка).

Таким чином, концепція ІМ зв'язана з тим, що нові інформаційні технології поряд із традиційними важелями управління, дають ще один важіль бізнесові – бізнес-управління, бо інформація, що є новим стратегічним продуктом і ресурсом багатьох фірм, дозволяє бачити найбільш повну і реальну картину того, як працює конкретний бізнес.

Филатов Ю.А.
НТУУ "КПИ" УНК "ИПСА"

Структурный синтез и реинжиниринг компьютерных сетей на базе технологии MPLS

MPLS – это технология быстрой коммутации пакетов в многопротокольных сетях, основанная на использовании меток. MPLS разрабатывается и позиционируется как способ построения высокоскоростных IP-магистралей, однако область ее применения не ограничивается протоколом IP, а распространяется на трафик любого маршрутизируемого сетевого протокола.

Одной из важнейших задач при проектировании телекоммуникационных сетей является задача синтеза структуры сети. Она формулируется, как задача выбора рациональной или оптимальной структуры коммуникационной сети, которая связывает все источники и потребители информации. В качестве критерия качества обычно выступают приведенные затраты на создание телекоммуникационной сети. В качестве ограничения – средняя задержка в доставке информации. Как дополнительные ограничения можно использовать время задержки между заданными парами узлов, а также ограничение на показатели живучести сети.

Процесс создания глобальных сетей занимает длительный период времени и требует больших капиталовложений. Кроме того, за этот период изменяются как потребности абонентов сети в обработке информации и пропускной способности каналов, так и стоимостные и функциональные характеристики компонентов сети. В связи с этим возникает проблема планирования развития архитектуры сети с некоторого исходного (нулевого) состояния до некоторого конечного, при котором общая производительность сети достигает требуемого уровня на каждом этапе, при котором полностью обеспечиваются потребности всех абонентов в передаче и обработке информации. При этом уже может быть создана некоторая структура сети, в которой в будущем также может быть использована технология MPLS. Данные проблемы приводят к необходимости постановки и решения динамических задач проектирования глобальных сетей с учетом этапов их развития и выделенных средств по этапам, а также – поиска решения различных задач реинжиниринга сетей.

Литература

[1] J. Malcolm, "Requirements for Traffic Engineering Over MPLS". September 1999.
[2] Зайченко Е. Ю., "Сети АТМ: Моделирование, анализ и оптимизация", – Киев, 2003. 216 стр.

Шепетюк Б.Д.
Чернівецький факультет НТУ "ХПІ"

Захист бази даних від інсайдерів в обчислювальних системах

Відповідно до звіту CSI/FBI Computer Crime and Security Survey, за 2005р. число внутрішніх атак і зовнішніх приблизно зрівнялося. Хоча найбільший збиток у попередньому році нанесли DOS-атаки, значна частина збитків припадає саме на інциденти внутрішньої IT-безпеки: крадіжку конфіденційних даних, внутрішні зловживання мережними ресурсами, саботаж і т.д.

При розробці автоматизованої інформаційної системи обліку приймання сировини на цукрових заводах велика увага приділялася забезпеченню захисту бази даних від несанкціонованих дій обслуговуючого персоналу (коректування ваги брутто в сторону збільшення, коректування ваги тара в сторону зменшення, введення в базу даних фіктивних накладних і т.п.).

Розроблена автоматизована ваговимірювальна система приймання сировини на цукрових заводах України використовує сервер бази даних Firebird. При певних умовах адміністратор системи з допомогою консольних засобів може вносити відповідні зміни в певних полях бази даних. Розроблений модуль по спеціальному алгоритму проводить шифрування найважливіших полів запису: номер накладної, дата, час, номер оператора, вага брутто і вага тара. Зашифровані дані зберігаються в додаткових полях бази даних. Після запуску системи проводиться автоматична перевірка бази даних на коректність. Записи бази даних, в яких був виявлений несанкціонований доступ, регенеруються за рахунок додаткових зашифрованих полів.

При необхідності роботи в ручному режимі (після одержання дозволу у директора заводу і відповідного запису в спеціальному журналі) інформація в базі даних спеціальним чином шифрується, що не дає можливості робити аналогічні записи в базі даних через консольні засоби.

Також для боротьби з несанкціонованим видаленням або добавлянням записів бази даних організований спеціальний лічильник, який веде облік створених записів в базі даних. Цей підхід з одночасним веденням резервних копій в кінці дня або по заданому графіку не дозволяє видаляти або добавляти записи бази даних без відповідних повноважень. Додатково, при підключенні підсистеми відеоспостереження на пунктах зважування відбувається прив'язка фото автомобіля з номером до накладної і коду водія (номер автомобіля на фото повинен співпадати з номером автомобіля; ця інформація компонується на фото системою автоматично). Даний підхід не дозволяє віднести один результат зважування до різних накладних.

Перелік доповідачів

Grishin I., 41
Gunta Grinberga, 177
Koshmanenko V., 55
Potapov G., 41
Samoilenko I., 55
Samsonova V.V., 198
Агаян С.М., 27
Александров Я.В, 166
Андрианов Н.В., 202
Аникиев А.С., 167
Артамонов Є.Б., 93
Ашраф Абдель-Карим Хилал Абу-Аин, 181
Барановский Д.В., 28
Безносик А.Ю., 142
Беспалько М.А., 28
Бестильний М.Я., 170
Бидюк П.И., 76, *див. також* Бідюк П.І.
Биков М.М., 192
Билый А., 30
Бідюк П.І., 29, *див. також* Бидюк П.И.
Богатир О.І., 31
Богоутдинов Ш.Р., 27
Бойко Л.А., 94
Болотіна О.В., 25
Борисевич А.В., 143
Будаев П.В., 32
Буданцева Ю.В., 101
Бурак Я.Й., 33
Бурачек В.Р., 168
Бусыгин Б.С., 34
Быков А.В., 183
Быстряков И.К., 14
Вдовиченко А., 35
Велесь О.А., 25
Велибеков А.М., 193
Величкевич С.В., 144
Виклюк Я.І., 96
Викторов Е.А., 95
Винников М.А., 169
Випасняк Л.І., 170
Вишневецький В.І., 36
Воевода А.А., 145, 146
Волков В.Э., 171
Воловщиков В.Ю., 98
Волошин І.В., 37
Воробьев Ю.С., 38
Воронин Д.Ю., 161, 162
Гагарін О.О., 203
Гайджаржи В.І., 203
Гамзаев Р.А., 206
Гасанов А.С., 97
Гвишиани А.Д., 15, 27
Гемба О.В., 172
Глазов В.В., 205
Гобов Д.А., 39
Гогунський В.Д., 173
Годлевский М.Д., 98, 99, 174
Голышев Л.К., 40
Гончар М.А., 108
Горлин А.Е., 175
Городечна В.Ф., 100
Грабовенко А.А., 176
Граева Е.М., 27
Гришук Г.П., 36
Громовой А.В., 147, 149, 163
Губарев А.Н., 157
Гудырев А.В., 163
Гусарова И.Г., 101, 102
Данильчук Д.Н., 161, 162
Данилюк О.С., 179
Данчук В.Д., 42
Демківський Є.О., 180
Деркач Є., 103
Долотов А.И., 104
Дронь Е.В., 105
Дубровкина М.В., 106
Ельперін І.В., 134
Еременко А.В., 148, 149
Жариков Э.В., 150
Жолдаков О.О., 93
Жуков А.О., 43
Забидовская Л.Е., 135
Заводник В.В., 44
Загарюк Р.В., 158
Загородній Ю.В., 45
Зайченко Ю.П., 107–111, 181
Заньковська В.Г., 112
Западинский А.В., 46
Захаров В.В., 47
Згуровский М.З., 17
Згуровський М.З., 16
Земляной А.А., 206

Злотники Ж., 27
Золотько В.А., 85
Иванова И.Д., 182
Иманов К.Д., 113
Іванців Р.-А.Д., 158
Казаков О.В., 151
Казаков Ю.В., 151
Каминская А.В., 102
Канищева О.В., 114
Капшук О.А., 152
Кендзера А.В., 24
Киселев Г.Д., 151
Кисельов Г.Д., 153
Кірік О.Є., 48
Клименко А.И., 145
Клименко В.М., 49
Коваленко С.В., 50
Кожаев Е.А., 189
Козлов З.В., 80
Козуля Т.В., 115
Колбасин В.А., 185
Кондратенко Н.Р., 116
Кондратова Л.П., 51
Кондращенко В.В., 99
Коновалюк М.М., 52
Кордзадзе Т.З., 53
Корепанова Н.Л., 183
Корначевский Я.И., 155
Корначевський Я.І., 154
Королевич Р.А., 163
Коротенко Г.М., 34
Коротенко Л.М., 34
Корчинская З.А., 54
Коршевнюк Л.А., 76
Коршевнюк Л.О., 29
Косвина Е.Б., 119
Костюк Д.А., 187
Крамар А.В., 156
Крикун А.П., 157
Кубанова Н.С., 84
Кузьмін В.М., 180
Кумейко Н.О., 166
Курилин Б.И., 56
Кухарєв С.О., 184
Кухарєва О.В., 184
Куценко А.С., 185
Ладогубец В.В., 156
Левдик М.М., 186
Лемешко Ю.С., 42
Лисицкий В.Л., 81
Лобур М.В., 158
Лунга И.С., 187
Любіч О.О., 117
Маклаков Г.Ю., 189
Маклакова Г.Г., 188, 189
Макуха М.П., 57
Малик І.В., 58
Мамедова А.А., 190
Мансуров А.Ф., 118
Маринчев П.А., 191
Мафута Т., 192
Медін М.Ю., 109
Меликов А.З., 193, 194
Мелихех Есфандиярифард, 110
Мельник В.С., 159
Михалевич М.В., 19
Москаленко В.В., 99, 119–121
Москаленко В.Ю., 120
Мурга Н.А., 122
Мусурівська Ю.В., 195
Мусурівський В.І., 195
Наконечний О.Г., 20
Недашківська Н.І., 59
Нікольський Ю.В., 100
Новоселов В.Г., 143
Овчинников А.Л., 196, 200
Одрин В.М., 60
Окуненко В.М., 123
Олейник Ю.С., 124
Омельченко А.А., 125
Опанасенко В.А., 126
Опарина Е.Л., 61
Остапенко В.В., 49
Павчишина О.В., 127
Пак Г.Н., 93
Панкратов В.А., 62
Панкратова Н.Д., 21
Пасічник В.В., 100
Петренко А.І., 22
Петросюк И.М., 111
Пилипенко Д.Е., 63
Пінчук Д.А., 128
Плахута Р.Ф., 186
Плєщ Г.А., 64
Полищук А.В., 160
Половец О.С., 65
Поляков А.А., 174
Прохоренко С.В., 66
Рагимов Р.М, 67
Радюк А.Н., 68
Раїмі А., 192
Рзаев Р.Р., 113
Розсоха О.О., 129
Романенко В.Д., 69

Романюк О.Н., 197
Савастьянов В.В., 70
Самарина М.Є., 130
Сапицкая И.К., 199
Сарычева Л.В., 131
Світий І.М., 132
Сегеда И.В., 71
Селін Ю.М., 72
Сергеев Г.Г., 196, 200
Сергеев Н.С., 147
Сергеєва Т.П., 25
Сидоренко А.А., 73
Сідлецький В.М., 134
Сільвестров А.М., 31
Скатков А.В., 161, 162
Скосырь А.Н., 201
Сливинская О., 30
Слипченко А.Н., 126
Соболев В.Ф., 202
Соболь Т.В., 121
Соловйов А.І., 64
Сопин М.О., 74, 135
Спінул Л.Ю., 31
Старостенко В.И., 24
Статюха Г.А., 17
Степанченко Д.И., 38
Стиканов В.Е., 163
Сытник Ю.А., 136
Тарабанова Н.Ю., 138
Таран В.М., 75
Тарасов А.Ф., 169
Терентьев А.Н., 76
Терещенко І.М., 77
Терлецкий Д.А., 187
Теслюк В.М., 158
Тигунов А.П., 78
Тигунов П.А., 78
Тимофієва Н.К., 79
Титенко С.В., 203
Ткач Ю.Э., 204, 205
Ткачук Н.В., 206
Торовець Т., 103
Трегубов Д.О., 205
Удовенко В.С., 207
Федоровский А.Д., 80
Федчишин Р.А., 100
Фейзиев В.Ш., 194
Филатов Ю.А., 208
Финогенов А.Д., 156
Фінін Г.С., 49
Фокс А., 163
Фонта Н.Г., 81
Харазішвілі Ю.М., 117
Харченко К.В., 154, 155
Харченко Н.В., 82
Харченко П.С., 83
Хмелевой С.В., 137
Царков Є.Ф., 58
Цюга Ю.В., 112
Чапля Є.Я., 33
Чеборака О.В., 116
Чепок И.Г., 84
Чередниченко О.Ю., 85, 138
Череповский Г.Ю., 182
Чернобрывко М.В., 38
Чернуха О.Ю., 33
Четирбок П.В., 129
Чигирик К.О., 86
Чичко А.А., 202
Шабатин Т.Н., 164
Шаригін О.А., 140
Шевчук О.Є., 170
Шепетюк Б.Д., 209
Шередеко Ю.Л., 87
Шкета В.І., 170
Шмуригіна Н.М., 88
Шутков М.И, 146
Щелкалин В.Н., 139
Юрченко І.В., 90
Юхимчук М.С., 89
Юхимчук С.В., 140
Якименко Ю.В., 172
Якимчук В.Г., 80
Яковенко В.Д., 173
Ярошенко М.Ю., 111
Ярыжко А.В., 38
Ясинська Л.І., 90
Ясинський В.К., 58, 90
Яцкевич В.В., 91
Яцків Я.С., 25