МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально–науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики

Факультет інформаційних технологій

ISSN 0453-8307
Реєстраційний номер КВ 25149

НТБ ОНАХТ

ОДИНАДЦЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО – ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Математичне моделювання та інформаційні технології»

21 – 23 листопада 2012 року

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Додаток до журналу «Холодильна техніка і технологія» (2012 р.)

м. Одеса - 2012

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова – проф. Єгоров Б.В., ректор ОНАХТ

Співголови – проф. Тітлов О.С., директор ННІХКтаЕ,
– проф. Лагутін А.Ю., заступник директора ННІХКтаЕ,
– доц. Корнієнко Ю.К., декан ФІТ ОНАХТ.

члени комітету:

— проф. Плотніков В.М., завідувач кафедри ІТ ОНАХТ,
— проф. Гайворонська Г.С., завідувач кафедри ІКТ ОНАХТ
— проф. Князєва Н.О., завідувач кафедри ІСМ ОНАХТ,
— проф. Дробик О.В., проректор з наукової роботи ДУІКТ,
— проф. Смірнов В.С., завідувач кафедри РЕС ДУІКТ,
— проф. Беркман Л.Н,, директор ННІ Т і І,
— проф. Михайлов С.А., декан факультету КН та ІТ МГУ,
— проф. Вайсфельд Н.Д., проф. ОНУ ім. І.І. Мечникова,
— проф. Крісілов В.А., завідувач кафедри СПЗ ОНПУ,
— проф. Тарасенко В.П., завідувач кафедри СКС НТУ «КПІ»,
— проф. Мельник А.О., завідувач кафедри ЕОМ НУ «Львівська політехніка»,
— проф. Швець В.Т., завідувач кафедри ПМ ОНАХТ,
— доц. Шамрай О.А., заступник декана ФІТ ОНАХТ.

Адреса оргкомітету: вул. Дворянська, 1/3, м. Одеса, Україна, 65026, Одеська національна академія харчових технологій (ОНАХТ)

Мови видання: українська, російська, англійська

Журнал «Холодильна техніка і технологія» належить до Переліку наукових видань, в яких можуть бути надруковані основні результати дисертаційних робіт (Бюлетень ВАК України, 1999 №2)

© Одеська національна академія харчових технологій

Математичне моделювання та інформаційні технології. Збірник наукових праць одинадцятої всеукраїнської науково – технічної конференції, Одеса, 21– 23 листопада 2012 року.
Одеса. Видавництво ННІХКтаЕ, 2012. – 132 с.

ЗМІСТ

Секція «Інформаційні технології»

СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ 16
Бескоровайный В.В., Петрова А.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

РЕИНЖИНИРИНГ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ В ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА 17
Бескоровайный В.В., Подоляка К.Е.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ВИДЕОПОТОКУ ОТ ТЕПЛОВИЗОРА 18
Бовнегра Л.В., Становский П.А., Шихирева Ю.В.
Одесский национальный политехнический унивеситет

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА 19
Бодарев А.Д., Гришин С.И.
Одесский национальный морской университет

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ЛОКАЛЬНЫХ ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ 20
Д.А. Бодарев
Одесский национальный морской университет e-mail: abodarev@ukr.net

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 21
Болтач С. В.
Одеська національна академія харчових технологій

СИСТЕМА ВИДОБУВАННЯ З ТЕКСТІВ СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СЛОВНИКОВИХ СТАТЕЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИХ СЛОВНИКІВ 22
Борисова Н.В.
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ПЕРЕДУМОВИ РЕІНЖИНІРИНГУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ 23
Великодний С. С.
Одеська національна академія харчових технологій

К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ИЗОМОРФИЗМА ГРАФОВ 24
Герганов М.Л., Лебедева Е.Ю., Тороненко А.В.
Одесский национальный политехнический унивеситет

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОДОГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ UML ДИАГРАММ КЛАССОВ В СРЕДЕ MS VISUAL STUDIO 2010 25
Жуковецкая С.Л., Жуковецкий Д.М.
Одесская национальная академия пищевых технологий
Одесский национальный университет им.И.И.Мечникова

НТБ ОНАХТ

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ 25
Иванов С.В., Кобицкая Ю.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ЗАДАЧА СИНТЕЗА ТРЕХУРОВНЕВОЙ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ СЕТИ 26
З.А. Имангулова
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ СИНТАКСИЧЕСКИХ НЕОДНОЗНАЧНОСТЕЙ 27
Канищева О.В., Гаевская Я.В.
Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ В AUTODESK INVENTOR 28
Карапут А.Р.
Одеська національна академія харчових технологій

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕАЛИЗАЦИЙ СЛУЧАЙНОГО И ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОТИЧЕСКОГО БЛУЖДАНИЯ 29
Кириченко Л.О., Жилинкова А.Ю.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬТФРАКТАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ КАСКАДОВ 30
Кириченко Л.О., Хабачёва А.Ю., Кайали Э.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ІНТЕРАКТИВНА ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО СТАНУ РЕЧОВИНИ 31
Клімішина Н. В.
Одеська національна академія харчових технологій

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛИНГА РИСКОВ В СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ 32
Кологривова Н.М., Ширшков А.К.
Одесский национальный морской университет

АНАЛИЗ РИСКОВ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ 32
Кологривова Н.М.
Одесский национальный морской университет

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ЗА ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИМИ СПЕКТРАМИ СУПЕРІОННИХ ПРОВІДНИКІВ 33
Корецька Р.В.
Одеська національна академія харчових технологій

АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 34
Лобода Ю. Г., Орлова Е. Ю.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ЗАДАЧИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DATA MINING 35
Лобода Ю. Г.
Одесская национальная академия пищевых технологий

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ІНФАРКТУ МІОКАРДА 36
Михнюк Т.О., Молодецька К.В.
Житомирський військовий інститут ім. С.П.Корольова Національного авіаційного університету

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕТОД СТРУКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЧАСТИЧНО НЕДОСТУПНЫХ ОБЪЕКТОВ 37
Нестеренко С.А., Пурич Д.А., Становский А.А.
Одесский национальный политехнический университет

ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРО-КАРДІОСИГНАЛУ СЕРЦЯ, ПОДАНОМУ У ВИГЛЯДІ RR-ІНТЕРВАЛІВ 38
Островерх Н.В., Тімко А.В., Кіріченко Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ 39
Островерх Н.В., Тімко А.В., Кіріченко Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗКРОЮ ДЕРЕВИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБЛЮВАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ ІЗ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ 40
Перетятько Д. С.
Одеська національна академія харчових технологій

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НА ПІДПРИЄМСТВІ 41
Погрузова К.О., Сугоняк І.І.
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету

ПОДДЕРЖКА ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЯ 42
Попков Д. Н., Кравченко Н.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКУРСИВНОГО ПОДХОДА В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 43
Сиромля С.Г.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ 44
Смирнова Е.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

САПР МЕХАНИЗМОВ С ВИБРОЗАЩИТОЙ 45
Становская Т.П.
Одесская национальная академия пищевых технологий

НТБ ОНАХТ

СОЗДАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ СО СЛОЖНЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ В СИСТЕМЕ AutoCAD 46
Чененая Т. С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

СРЕДСТВА КОНСТРУКТОРСКОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ SOLIDWORKS 47
Чененая Т. С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ПОИСКА СТРОК ПО ШАБЛОНУ 48
Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ 48
Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДОКУМЕНТОВ 49
Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ФАЙЛА СИСТЕМНОГО ЖУРНАЛА 50
Шапо В.Ф.
Одесская национальная морская академия, stani@te.net.ua

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В САПР СЛАБОСВЯЗАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ 51
Швец П.С., Щедров И.Н., Барсуков А.И.
Одесский национальный политехнический унивеситет

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 52
Корнієнко К.Ю., Плотніков В.М.
Одеська національна академія харчових технологій

Секція «Комп'ютерне моделювання»

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖВИВАНИЯ СИСТЕМ С ОЦЕНКОЙ СЛУЧАЙНОГО ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ В ОЧЕРЕДИ 55
Азаренкова Ю.В., Губочкин В.И., Старосельский Е.Е.
Научный руководитель – Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ОБЪЁМ В МОДЕЛИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ 56
Аркатов Ю.Н.
Одесская национальная академия пищевых технологий

МОДЕЛЬ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 56
Бескоровайный В.В., Соболева Е.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА R-ФУНКЦИЙ К РАСЧЕТУ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ТЕЧЕНИЯ В МНОГОСВЯЗНОЙ ОБЛАСТИ 57
Блишун А.П.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТНО-ВИМІРБВАЛЬНИХ МАШИН 59
д.т.н. Боряк К.Ф., Хаейн Т. М.
Одеська державна академія технічного регулювання та якості,
Національний авіаційний університет

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВАНТАЖОПЕРЕРОБКОЮ МОРСЬКИХ КОНТЕЙНЕРІВ 59
І. І. Буюклі, О. К. Ширшков
Одеський національний морський університет

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСІВ ВІДМОВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН СУЧАСНИХ СКЛАДНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ 60
к.т.н. Буяло О.В., д.т.н., с.н.с. Сєлюков О.В.
Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Державне підприємство "Науковий центр точного машинобудування", м. Київ

МОДЕЛИРОВАННИЕ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТНОГО КРИПТОАНАЛИЗА 61
Васильев В.И., Ширшков А. К. к.т.н.
Одесский национальный морской университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО КРИПТОАНАЛИЗА МОНОАЛФАВИТНЫХ ШИФРОВ 62
Вернусь В. В., к.т.н Ширшков А. К.
Одесский национальный морской университет

МЕТОД СТРУКТУРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ СОЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 63
к.т.н. Гунченко Ю.О., д.т.н., с.н.с Шворов С.А.
Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДИСКРЕТИЗАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ РАСТРУ 63
Гінзбург М.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗКЛАДІВ АФІННОЇ ГРУПИ ПЕРЕТВОРЕНЬ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА НОРМАЛІЗАЦІЮ ЗОБРАЖЕНЬ 65
Зройчикова О.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки

НТБ ОНАТ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРЕБРАЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ VisSim 66
О.В. Квашнина, А.Г. Баракин
Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля (г. Черкассы)

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗАВДАННІ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВІГАЦІЙНИХ ОГЛЯДОВИХ РАДІОЛОКАТОРІВ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ПОВІТРЯНОГО РУХУ 66
Кольцов Р.Ю.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, e-mai: lenkov_s@ukr.net

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ 67
Корчагина А. Н., Долгова М.В.
Научный руководитель – доц. Наумейко И.В.,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ІНФОРМАЦІЙНА МЕРЕЖА БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ 68
А.С. Костенко, О.К. Ширшков, к.т.н.
Одеський національний морський університет

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ 69
д.т.н., проф. Лєнков С.В., к.т.н. Шкуліпа П.А.
Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Одеська державна академія технічного регулювання та якості

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ 69
д.т.н., проф. Лєнков С.В., Карпенко О.В.
Військовий інститут Київського національного університету імена Тараса Шевченка
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННЫМ И СЛУЧАЙНЫМ ЧИСЛОМ КАНАЛОВ 70
Лондаренко Ю.П., Губочкин В.И., Азаренкова Ю.В.
Научный руководитель - Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ОБСЛУЖИВАНИЯ 71
Старосельский Е.Е., Губочкин В.И., Лондаренко Ю.П.
Научный руководитель – Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕТЕЙ В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУДОВЫХ СИСТЕМ КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ 72
ст.преп. Харченко Р.Ю.
Одесская национальная морская академия, romannn30@gmail.com

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАБОЧИХ ТЕЛ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРОВ 73
Шамрай А.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

МОДЕЛИРОВАНИЕ, АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРОВ 74
Шамрай А.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

О ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ДИСКРЕТНОЙ ОПТИ МИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ 76
Ширшков А.К., к.т.н.
Одесский национальный морской университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ И КРИПТОАНАЛИЗ КЛЮЧЕЙ СИММЕТРИЧНЫХ КРИПТОСИСТЕМ 77
Шмидт К. К., Ширшков А. К. к. т. н.
Одесский национальный морской университет

Секція «Комп'ютерні, телекомунікаційні мережі та технології»

RADICAL TECHNOLOGICAL CHANGES AND COMPETITION 79
L. A. Bogun
Odesa Institute of Entrepreneurship and Law

РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ В МЕРЕЖАХ ДОСТУПУ 79
Бондаренко А.
Одеська національна академія харчових технологій

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ 80
Гриньков Ю.М.
Одеська національна академія харчових технологій

КРИТЕРІЙ IGR В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВИХ З'ЄДНАНЬ 81
Грищук Р. В., Мамарєв В. М.
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету
Київський оперативний центр Державного космічного агентства України

СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НАНОСЕКУНДНОГО ДІАПАЗОНУ 82
Коваль В.В., Ковтун П.В., Костік Б.Я., Лисенко В.П.
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
ДПМ ПАТ «Укртелеком»

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ 83
Ковнацька І.К., к.т.н., доц., Крісілов А.Д.
Одеська національна академія харчових технологій

НТБ ОНАХТ

ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ DYNAMIC MULTIPOINT VPN 84
Кравченко І.В., Лобанчикова Н.М.
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету

СИНТЕЗ ОПОРНОГО СИГНАЛА ДЛЯ КАНАЛА С ПОМЕХАМИ 85
Панфилов И.П, Флейта Ю.В.
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

ПОГРЕШНОСТИ ПЬЕЗООПТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ 86
Рыбалов Б.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КАНАЛЕ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕННЫХ ДВОИЧНЫХ РЕШЕТОК В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ 87
Сапунков А.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ШИРОТНОИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ НА AVR 88
Сахаров В.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕТЕЙ ДОСТУПА 88
Сахарова С.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАСТУЩИХ ПИРАМИДАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ 89
Смирнова А.С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ НАДБУДОВИ 91
Шестопалов С.В.
Одеська національна академія харчових технологій

Секція «Прикладні дослідження»

ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УТЕЧКИ ИЛИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ОТБОРА НА УЧАСТКЕ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ 94
Авилова Е.В.
Научный руководитель – к.т.н., проф. Гусарова И.Г.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКЦИИ В РАСЛАВЛЕННОМ СТЕКЛЕ МЕТОДАМИ R-ФУНКЦИЙ И ГАЛЕРКИНА 95
Артюх А.В.
Харьковский национальный университет электроники

МЕТОД ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ КЕРУВАННІ ЛОГІСТИЧНИМ КОМПЛЕКСОМ 96
Бойко К.В., Паніровський О.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНОГО ОБЪЕКТА 96
Волков В.Э.
Одесская национальная академия пищевых технологий

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МЕТОДОМ *R*-ФУНКЦИЙ 97
Гибкина Н.В., Сидоров М.В., Стадникова А.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ГИДРОДИНАМИКА ВОЛНОВОЙ ПЛЕНКИ В УСЛОВИЯХ КОНТАКТА С ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ 98
Кириллов В.Х., Розум М.В., Шкуренкова А.В., Ширшков А.К.
Одесская национальная академия пищевых технологий
Одесский национальный морской университет

ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЮ ДІКІНА ДЛЯ ОЦІНКИ ДИНАМІЧНОЇ ОСТІЙНОСТІ СУДЕН ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СУДНА НА МОРСЬКОМУ ХВИЛЮВАННІ 99
Козлова Н.Л., Лакєєв Ю.В.
Національний авіаційний університет

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАДАЧ МАССООБМЕНА МЕТОДОМ R-ФУНКЦИЙ 100
Колосова С.В., Ламтюгова С.Н.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КВАЗИФУНКЦИИ ГРИНА К ПОСТРОЕНИЮ ИТЕРАЦИОННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ 101
Колосов А.И., Колосова С.В., Сидоров М.В.
Харьковская национальная академия городского хозяйства,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

ОЦЕНИВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СПАДА КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ 102
Лагерная С.И., Хобин В.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ФУТБОЛЬНОГО КЛУБА В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОГО РЫНКА 103
Лысенко А.С., к. т. н. Синельникова О. И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

НТБ ОНАХТ

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ХАРКОВА НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ 104
Л.В. Перепьолкіна, А.В. Попова
Харківський національний університет радіоелектроніки
Національний університет цивільного захисту України

ПРО ПРОДОВЖЕННЯ А-ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ ЗІ СТАЦІОНАРНИМИ ДОВЖИНАМИ АСИМПТОТИЧНИХ ЛІНІЙ 105
Подоусова Т.Ю., Вашпанова Н.В.
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Одеська національна академія харчових технологій

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ПІДТРИМКА КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА ПО ХОЛОДИЛЬНІЙ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 106
Селіванова А. В.
Одеська національна академія харчових технологій

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНОГО РЕСУРСА ГАЗОПРОВОДОВ 107
Туснолобов В.К.
Одесская национальная академия пищевой промышленности

НАБЛИЖЕНЕ ОБЧИСЛЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ У НЕПЕРЕРВНІЙ МОДЕЛІ 108
Чернецький В.О.
Одеська державна академія харчових технологій,

ПАРНА ЕФЕКТИВНА МІЖІОННА ВЗАЄМОДІЯ І МЕТАЛІЗАЦІЯ ГЕЛІЮ 109
В.Т. Швец, Н.В. Клімішина, О.В. Заянчуковський
Одеська національна академія харчових технологій

УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ГЕЛИЯ 109
В.Т. Швец, О.Н. Вандыщев, С.В. Сокира
Одесская национальная академия пищевых технологий

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И ТЕРМО-Э.Д.С. МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ГЕЛИЯ 110
В.Т. Швец, А.В. Заянчуковский, О.В Шевченко
Одесская национальная академия пищевых технологий

БАГАТОКАНАЛЬНА МОДУЛЯТОРНА СТАНЦІЯ 110
Щепінська А.В., к.т.н. Гунченко Ю.О.
Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова
Одеський національний політехнічний університет

Секція «Спеціалізовані комп'ютерні системи»

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ РАКОВИХ ПУХЛИН 113
Базько Ю.В.
Одеська національна академія харчових технологій

ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ALLFUSION ERWIN DATA MODELER 114
Вохменцева Т.Б.
Одеська національна академія харчових технологій

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ РИНКУ ПОСЛУГ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ 114
Душинський Д.М.
Одеський національний політехнічний університет

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ УСЛУГ В СЕТЯХ NGN 115
Кальченко А.С., аспирант
Научный руководитель – проф. Князева Н.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ В СЕТЯХ NGN (NEXT GENERATION NETWORK) 116
Князева Н. А., профессор, Грищенко И. В., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ТРЕБОВАНИЙ В СЕТИ ПО КРИТЕРИЮ ГАРАНТИРОВАННОГО КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ 117
Князева Н.А., Верес И.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий,
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

ПРОБЛЕМА ЦИФРОВОГО РАЗРЫВА В УКРАИНЕ 119
Князев А.А.
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ОПЕРАТОРА 120
Князєва О.А.
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова

ПОВЫШЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ЖИВУЧЕСТИ СЕТИ НА ОСНОВЕ РЕКОНФИГУРАЦИИ СЕТИ 121
Князева Н. А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

АНАЛІТИКО ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІДОБРАЖЕННЯ КОМУНІКАЦІЙНИХ СТРУКТУР 123
Кудря В.Г., Лємєхов Ю.О., Саркісьян Є.Л.
Одеська національна академія харчових технологій

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ПРОЕКТУВАННЯ НАНОЕЛЕКТРОННИХ ВИРОБІВ 124
Кудря В.Г., Кудря С.П., Лємєхов Ю.О., Саркісьян Є.Л.
Одеська національна академія харчових технологій

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ 125
Михайленко В.С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

НТБОНАХТ

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ СЕТЕЙ IP КАК ОСНОВЫ NGN 126
Мурай А.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ 127
Нєнов О. Л.
Одеська національна академія харчових технологій

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ УРОВНЕМ ЗАПАСОВ ЗЕРНА НА ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ТЕРМИНАЛАХ 128
Свитый И.Н., Андрияшенко Г.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРА RTT НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ TCP В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ 129
Сиренко А.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН ФІНАНСОВОГО РИНКУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ ТЕХНОЛОГІЙ 130
Солодовник М.С.
Одеська національна академія харчових технологій

НТБ ОНАХТ

С Е К Ц І Я

«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Бескоровайный В.В., Петрова А.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Изменения объемов и направлений грузопотоков, наблюдаемые в современных условиях реформирования экономики, требуют коренных преобразований в сложившихся схемах транспортировки грузов. Это приводит к необходимости разработки технологий их проектирования или реинжиниринга. Сложность региональных транспортных систем (ТС) не позволяет создавать их единое формализованное описание (модель) и находить по нему эффективное проектное решение в рамках единой проектной процедуры. Предлагается декомпозировать проблему и представлять ее в виде метазадачи MetaTask, состоящей из множества задач, относящихся к различным иерархическим уровням декомпозиции, с их взаимосвязями по исходным данным и результатам решения:

$$\text{MetaTask} = \{\text{Task}_l\},\quad \text{Task}_l = \{\text{Task}_i^l\},\ i = \overline{1, i_l},\ l = \overline{1, n_l}, \tag{1}$$

где Task^l – множество задач синтеза, относящихся к уровню l; n_l – количество уровней описания системы; i – номер задачи; i_l - количество задач, подлежащих решению на уровне l.

Каждую из задач будем представлять в виде:

$$\text{Task}_i^l: = \text{In}_i^l \rightarrow \text{Out}_i^l,\ i = \overline{1, i_l},\ l = \overline{1, n_l}, \tag{2}$$

где In_i^l, Out_i^l – соответственно входные и выходные данные i-й задачи l-го уровня.

При этом каждая из выделенных задач Task_i^l, $i = \overline{1, i_l}$, $l = \overline{1, n_l}$, как правило, может быть представлена в виде множества взаимосвязанных подзадач $\text{Task}_i^l = \{\text{Task}_{ij}^l\}$, $j = \overline{1, j_i}$, где j_i – количество подзадач задачи Task_i^l.

Анализ проблемы позволяют сделать вывод о целесообразности использования трех степеней детализации описания ТС на мета-, макро- и микроуровнях. *На метауровне* проблема MetaTask рассматривается в целом, анализируется ее место среди других проблем управления регионом. Большинство задач *макроуровня* по своей сути являются задачами системного проектирования и отличаются ограничениями, отражающими специфику основных этапов жизненного цикла ТС: формирование требований к системе и разработка технического задания на проектирование; системное проектирование; планирование развития; структурная адаптация; реинжиниринг. Основные задачи *микроуровня* связаны с решением вопросов системного проектирования системы: выбор принципов построения ТС; выбор структуры ТС; определение топологии элементов и связей; выбор технологии функционирования; определение параметров элементов и связей; оценка эффективности вариантов и выбор решений.

Результаты системологического анализа проблемы проектирования транспортных систем частично использованы при проектировании региональных, внутризональных и внутрирайонных маршрутов перевозок. Практическое применение полученных результатов позволяет сократить сроки решения задач проектирования и планирования развития ТС, сократить затраты на их создание и эксплуатацию, за счет совместного решения задач повысить качество решений и на этой основе улучшать функциональные характеристики создаваемых или модернизируемых транспортных систем.

Литература

1. Бескоровайный В.В. Системологический анализ проблемы структурного синтеза территориально распределенных систем / В.В. Бескоровайный // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – 2002. – Вып. 120. – С. 29-37.

РЕИНЖИНИРИНГ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ В ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА

Бескоровайный В.В., Подоляка К.Е.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Наблюдаемая в настоящее время глобализация процессов, охватывающих все стороны жизни, необходимость рационального использования ресурсов и возможности современных информационных технологий сделали целесообразным создание глобальных систем экологического, радиационного, экономического, астрономического мониторинга. Это приводит к необходимости создания соответствующих рассредоточенных систем информационно-вычислительной инфраструктуры на основе распределенных баз данных (РБД). В процессе эксплуатации подобных систем изменяется круг решаемых ими задач, увеличивается объем хранимой и передаваемой информации, количество пользователей, что делает актуальными задачи реинжиниринга как самих систем мониторинга, так и соответствующих средств хранения и передачи данных.

В результате декомпозиции проблемы реинжиниринга РБД выделяется множество взаимосвязанных задач, условно объединяемых в этапы концептуального, логического и физического проектирования [1–2]. Вследствие значительной территориальной рассредоточенности глобальных систем мониторинга затраты на создание, реинжиниринг, эксплуатацию и эффективность функционирования РБД в них во многом определяются их физическими структурами.

Несмотря на многочисленные публикации, посвященные проблеме оптимизации физических структур РБД, в большинстве из них рассматриваются частные задачи в однокритериальной постановке без учета их взаимосвязей и характерных особенностей глобальных систем мониторинга, возможностей использования технологий копирования и репликации, включая репликацию вычислений и коммуникаций.

Задача рассматривается в следующей постановке. Задано: множество точек получения информации с их характеристиками (места расположения, объемы получаемой и запрашиваемой информации); структура и характеристики сети связи, на которой построена система мониторинга; места хранения, затраты на хранение информации и ее передачу между узлами сети; множество допустимых реализаций физических структур РБД. Необходимо определить наилучшие по множеству функциональных и стоимостных критериев места хранения информации в локальных базах, находящихся в узлах сети, требуемые объемы запоминающих устройств, а также пропускную способность каналов связи между узлами, удовлетворяющие структурным, топологическим и функциональным ограничениям.

С учетом необходимости решения задач различной размерности и с различной степенью определенности исходных данных предлагается использовать в процессе реинжиниринга множество математических моделей, комбинаторные (усеченного перебора) и приближенные (покоординатной оптимизации, эволюционного синтеза) методы, различающиеся по точности и временной сложности, а также математические модели и методы многокритериальной количественной теории полезности [3].

Литература

1. Бескоровайный В.В. Системологический анализ проблемы автоматизированного проектирования распределенных баз данных / В.В. Бескоровайный, В.В.Евсеев, О.С.Ульянова // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2010. – № 38. – С. 120–125.

2. Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / М.Стеен, Э. Тенебаум. – СПб: Питер, 2003. – 880 с.

3. Бескоровайный В.В Методы синтеза физических структур распределенных баз данных / В.В. Бескоровайный, О.С. Ульянова // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – 2010. – № 47. – С. 136–146.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ВИДЕОПОТОКУ ОТ ТЕПЛОВИЗОРА

Бовнегра Л.В., Становский П.А., Шихирева Ю.В.
Одесский национальный политехнический унивеситет
pstanovsky@gmail.com

Интенсификация литейного производства, возрастающий риск повреждения футеровки разливочных ковшей и футеровки в процессе плавления и разлива металла, вынужденный простой производства и значительная стоимость ликвидации аварийных ситуаций вынуждает производителей находить пути снижения риска возможного возникновения подобных ситуаций.

Одним из путей решения данных задач в литейном производстве является внедрение приборов и систем непрерывного или периодического контроля состояния футеровки плавильных печей, а также разливочных ковшей различного назначения.

Значительные результаты достигнуты в результате применения одной из последних моделей тепловизора TH-9100 фирмы NEC (Япония). Широкий рабочий температурный диапазон камеры –40 – 2000°C и высокая чувствительность (0,03°C), позволяет проводить температурный контроль широкого класса объектов, как непосредственно металла в процессе плавки, непрерывной разливке, так и осуществить мониторинг технического состояния кирпичной кладки (футеровки) высокотемпературных печей и ковшей различного назначения.

Важной функцией данного тепловизора является возможность получения композитных видимых и инфракрасных изображений в различных сочетаниях, что облегчает анализ термограмм в случае сложных поверхностей объектов контроля.

Особенностью программного обеспечения тепловизора TH-9100, в плане его применения в термическом контроле конструктивных элементов печей, а также контроля нестационарных процессов нагрева и охлаждения является возможность проведения динамических измерений и наличие дополнительного программного пакета, позволяющего проводить тепловые расчеты конвективного и радиационного теплообмена, а также возможность проведения дифференциального температурного анализа.

Последнее делает прибор весьма эффективным средством для контроля изменений теплового состояния объекта в процессе эксплуатации, что является важным, для решения перечисленных выше задач, при контроле стабильности температурного процесса в процессе литья.

К сожалению, такой подход обладает существенным недостатком: одиночное изображение малоинформативно, и по нему трудно судить о работоспособности инструмента на момент фотографирования.

Поэтому целью настоящей работы было создание условий для управления объектами литейного производства с помощью анализа не отдельной фотографии, а кадров видеопотока из зоны нагрева, то есть по видеоизображению с тепловизора.

Для практической реализации этой цели из видеопотока выбирали два кадра, в рамках которых осуществляется оценивание существенности изменений в потоке. Дальше применяли параболическое преобразование выбранных кадров. Использование параболического преобразования для выявления существенных изменений в видеопотоке и адаптации изображений от тепловизора к параметрам технологического процесса литья не требует от его результатов получения любой непрерывной границы отдельных участков и является малочувствительным к появлению ошибочных малоразмерных объектов.

Наличие результата параболического преобразования предоставляет возможность выполнить его численную оценку, которую в дальнейшем можно использовать для расчетов показателей процесса. Обработка результата параболического преобразования, в свою очередь, позволяет получить числовые значения мощности и дисперсии видеопотока, используемые в управлении

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА

Бодарев А.Д., Гришин С.И.
Одесский национальный морской университет

В работе проведено исследование существующих алгоритмов задач оптимальной маршрутизации транспорта. Проведено изучение особенностей работы трех алгоритмов [1] нахождения оптимального пути (метод Дейкстры, Уоршелла-Флойда и Крускала) на реальных транспортных маршрутах в г. Одессе, в результате чего определены рекомендации по выбору наилучшего алгоритма решения поставленной задачи.

Разработано программное приложение определяющее оптимальный маршрут для минимизации стоимости, времени или количества остановок. Реализация программного приложения осуществлена в среде Matlab. Окно программы для расчета оптимальных маршрутов показано на рисунке 1:

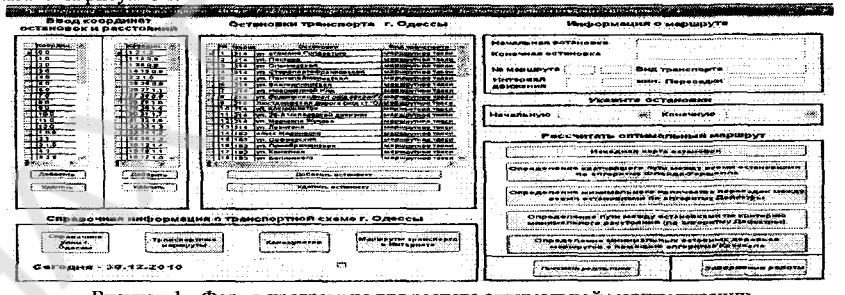


Рисунок 1 - Форма программы для расчета оптимальной маршрутизации

В стандартном пакете MATLAB нет процедур для решения задач на графах. Поэтому в работе на основе процедур, описанных на сайте Matlab (http://www.mathworks.com/Matlab/central), и алгоритмов, описанных в литературных источниках, созданы модифицированные функции, пригодные для решения задачи оптимальной маршрутизации конкретных транспортных маршрутов с помощью графовых моделей. Пример определения кратчайшего пути между всеми остановками по алгоритму Флойда-Уоршелла показан на рисунке 2:

Рисунок 2 - Кратчайший путь между всеми остановками по алгоритму Флойда-Уоршелла

Литература

1. INTUIT.ru: Учебный курс – Графы и алгоритмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/department/algorithms/gaa/, свободный.

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ЛОКАЛЬНЫХ ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

Д.А. Бодарев
Одесский национальный морской университет e-mail: abodarev@ukr.net

Системы преобразования энергии являются объектом моделирования на протяжении значительного периода времени и сейчас существует большое число программных продуктов, которые имитируют работу локальных энергопреобразующих систем (ЛЭПС). Однако, комплексный характер задач устойчивого развития требует унифицированного подхода к построению множества целей для дальнейшего принятия компромиссных решений. С этой точки зрения, искусственные нейронные сети (ИНС) представляются наиболее перспективными, поскольку позволяют построить обучающие выборки для ИНС на основе известных моделей, уже доказавших свою адекватность, и, используя соответствующие алгоритмы, создать нейронные сети, отображающие критерии эффективности ЛЭПС.

Использование многослойных нейронных сетей в качестве прогнозирующих моделей обусловлено способностью ИНС моделировать произвольные нелинейные непрерывные функции в результате обучения на множестве ранее известных данных. Дополнительные преимущества нейронных сетей состоят в способности выделять общие принципы при предъявлении некоторого набора обучающих векторов и возможности работы с неполным набором данных.

Если известны термодинамические свойства рабочих сред, то вычисление коэффициентов преобразования (COP – Coefficient Of Performance) в прямых и обратных циклах проводится по стандартным выражениям. Появление новых рабочих тел, для которых неизвестны термодинамические свойства, осложняет задачу оценки энергетической эффективности перспективных систем преобразования энергии и требует разработки современных подходов, основанных на переходе от парадигмы "data poor" к парадигме "data rich" . В нашем случае, речь идет о том, что существует громадное количество данных "data rich" для известных рабочих тел, по которым, используя информационные технологии интеллектуальной обработки данных, можно оценить эффективность ранее неизученных веществ.

Энергетическая эффективность прямых и обратных циклов является функционалом от параметров уравнений состояния рабочих сред X, которые, в свою очередь, коррелируют с молекулярными дескрипторами – информационными характеристиками вещества. Таким образом, для того, чтобы определить энергетические характеристики рабочей среды, исходя только из расчетов структуры молекулы без вычисления термодинамических свойств, необходимо построить обучающую выборку из рабочих тел с заданной молекулярной структурой (входные величины) и коэффициентом преобразования или другими технологическими показателями (выходные величины). Выполнив построение искусственной нейронной сети, мы получим возможность предсказать COP или другую величину для нового рабочего тела только по его молекулярным дескрипторам. По аналогии с методами «структура – свойство» *будем называть такой подход «структура – эффективность».*

В работе рассматривается поиск гипотетического вещества для тепловых насосов, работающих по обратному циклу Ренкина в интервале температур 273K … 308K. Теоретический цикл Карно даст значение для COP = 8,8. Холодопроизводительность считали равной 10 кВт. Значения температур перегрева и переохлаждения полагали равными 5°C. Потерями в элементах теплового насоса пренебрегали. Расчет термодинамических свойств проводили по программе REFPROP 8.0. Приведены значения COP для основных рабочих тел, которые хорошо изучены, и их термодинамическое поведение описывается надежными многопараметрическими экспериментально-обоснованными уравнениями состояния.

Для графической иллюстрации в качестве дескрипторов мы рассматривали параметры критической точки (давление и температура) и температуру нормального кипения рабочих тел. Для практических приложений такие макроскопические дескрипторы являются более удобными. Архитектура искусственной нейронной сети включала 5 скрытых слоев. Активационная функция tansig была использована при построении нейронной сети в среде MATLAB [1]. Обучающая выборка для построения нейронной сети составляла 19 наборов данных (R11, R22, R41, R114, R115, R123, R141b, R142b, R152a, R227ea, R236ea, R245ca, R245fa, *R290, RC318, R600, R600a, R717, R1270*). Прогноз проводили для 8 наборов данных следующих хладагентов 'R12', 'R32', 'R113', 'R124', 'R125', 'R134a', 'R143a', 'R218'. Представлена общая структура поверхности COP как функции критических температур и давлений. Точность описания COP для обучающей выборки не превышала 2,8%. Максимальная погрешность прогнозирования не превышала 3,3%. Аналогичные оценки эффективности получены для энергопреобразующих систем – парокомпрессионных холодильных циклов и органического цикла Ренкина, работающих на гидрофторэфирах.

Литература

1. В.П. Дьяконов, В.В.Круглов MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искуственного интеллекта и биоинформатики. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Болтач С. В.
Одеська національна академія харчових технологій

У зв'язку з розвитком технічного прогресу все більш актуальними стають питання підвищення надійності різноманітних технічних пристроїв і систем – механізмів, машин, верстатів, апаратів, приладів, систем автоматики, електронного устаткування і т.д. Під надійністю машини або системи розуміється їх здатність безвідмовно працювати з незмінними технічними характеристиками протягом заданого проміжку часу та за певних умов застосування.

Оцінка надійності обладнання проводиться для прогнозування і попередження відмов та вчасної заміни або ремонту деталей чи обладнання, що особливо актуально в системах відповідального призначення. Як приклад обрано ядерний реактор, що відноситься до об'єктів високонадійного обладнання. Після проведення аналізу різних методів оцінки надійності найбільш персональним виявився метод структурних схем. Цей метод вимагає детального вивчення об'єкта і проектування індивідуальної структурної схеми, з урахуванням всіх елементів і способів їх з'єднання. Метод враховує кількість типів відмов і розраховує по елементну і загальну ймовірність безвідмовної роботи та відноситься до схемно-конструктивних методів збільшення надійності об'єктів (передбачає розробку схем з широкими допусками на відхилення параметрів, вибір потрібних величин навантаження, резервування) [1-2].

При роботі з методом будується основна структурна схема, кожен елемент якої згодом розбивається на складові і для яких визначаються послідовні і паралельні з'єднання, які розраховуються за певними формулами, і з'єднуються для розрахунку загальної ймовірності безвідмовної роботи об'єкта. Математична модель будується по структурній схемі. Так як резервування – це один з головних принципів забезпечення безпеки АЕС, враховується постійне резервування на елементи та резервування заміщенням [3]. Надійність реактора розраховується завдяки експлуатаційним напрацюванням на відмову (або при перевірці після конструювання, або за час роботи). При розробці структурної схеми для розрахунку береться не тільки реактор, але й реакторна установка, так як здебільшого це охолоджувальна система і якщо елемент в ній відмовить це призведе до відмови реактора. При розрахунках не враховується система аварійного охолодження зони, що спрацьовує вже після відмови.

Як результат програмної реалізації оцінки надійності обладнання по індивідуально розробленій схемі, отримується, оцінка надійності в процентах та графіки динаміки оцінки надійності в часі, для кожного елементу структурної схеми та об'єкта взагалі [4]. Программа значно скорочує час на підрахунок, надає можливість гнучкого маніпулювання типами та кількістю резервних систем для кожного з елементів обладнання, що дозволяє розрахунково виявити найбільш надійну схему.

Література

1. В.А.Острейковскій, Ю.В.Швиряев безпеки атомних станцій. Імовірнісний аналіз – Москва: Физматлит, 2008. – 352 с.

2. Резепов В. К. Реактори ВВЕР-1000 для атомних електростанцій-2000.–329с.
3. Зайко Ю. Г. Оцінка надійності системи зі змішаним резервуванням / Ю. Г. Зайко, М. Б. Смирнов / / Надійність. – 2004. – № 4. – 268с.
4. А. В. Антонов, В. А. Чепурко, Н. Г. Зюляева / / Діагностика та прогнозування стану складних систем: СБ науч. праць № 16 кафедри АСУ. – Обнинск: IATE, 2006. - 423с.

СИСТЕМА ВИДОБУВАННЯ З ТЕКСТІВ СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СЛОВНИКОВИХ СТАТЕЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИХ СЛОВНИКІВ

Борисова Н.В.
Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
e-mail: borisova_nv@mail.ru

На сучасному етапі розвитку суспільства коли швидко з'являються та розвиваються нові предметні області проблема формалізації та моделювання областей знань стає однією з основних проблем автоматизованої обробки інформації. Концептуальну модель певної предметної області можна представити за допомогою термінологічного словника, який у достатній мірі забезпечує повноту відображення предметної галузі через те, що містить визначення основних понять даної галузі та зв'язки між цими поняттями, тобто відображає терміносистему предметної галузі.

Процес обробки повнотекстових документів, які відносяться до певної предметної області, з метою виявлення основних понять та їх визначень є наукомістким процесом, який на сьогодні здійснюється вручну аналітиками. Для його автоматизації необхідно досягти необхідного рівня формалізації опису предметної області у вигляді математичних виразів. Формальна мова, придатна для опису інтелектуальної основи розумової діяльності людини, представлена алгеброю скінчених предикатів, на базі якої було розвинуто теорію компараторної ідентифікації лінгвістичних об'єктів [3, 4]. Цей апарат використовується в якості бази математичного забезпечення розглядуваної задачі автоматизованого створення термінологічних словників вузькоспеціалізованих предметних областей. Система, яка реалізує модель видобування структурно-змістових елементів словникових статей термінологічних словників, працює у декілька етапів.

На першому етапі у текстах, які відносяться до визначеної предметної області, виявляються "зовнішні" ознаки понять. У якості зовнішніх ознак виступають: написання літер слова або словосполучення (наприклад, напівгрубий, курсив); наявність на наступному після слова або словосполучення місці знаку *"–"* (тире); наявність на наступному після слова або словосполучення місці слів *"є"*, *"називається"*, *"називають"*, *"розуміється"*, *"розуміють"*. У разі виявлення цих ознак використовується спеціально розроблений блок правил видобування структурно-змістових елементів словникових статей. В якості додаткової перевірки досліджується чи відповідає речення закону проективності [2].

Наступним етапом роботи системи є пошук понять за допомогою шаблонів, який здійснюється у два кроки. На першому кроці для кожної предметної області визначаються шаблони словосполучень, які можуть використовуватися для позначення понять предметної області. Ці шаблони складаються з різної кількості слів та мають різну структуру [1]. На другому кроці визначається та аналізується частота використання словосполучення у текстах. Словосполучення, які відповідають шаблонам та мають високу частоту використання, система відносить до структурно-змістових елементів словникових статей.

На нашу думку, така процедура дозволяє економити час при створенні термінологічного словника, тому що аналізується не усе розмаїття слів повнотекстових документів, а лише слова або словосполучення, які були відібрані на попередніх етапах.

Література

1. Величко В., Волошин П., Свитла С. Автоматизированное создание тезауруса терминов предметной области для локальных поисковых систем. //XVth International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution" KDS-2 2009, Kyiv. Ukraine, October, 2009.
2. Лингвистический энциклопедический словарь. Математическая лингвистика. Электронный ресурс: http://lingvisticheskiy-slovar.ru/
3. Хайрова Н.Ф., Шаронова Н.В. Автоматизированные информационные библиотечные системы: задачи обработки информации: Монография. – Харьков: ХГУ "НУА", 2002. – 120 с.
4. Шабанов-Кушнаренко Ю.П., Шаронова Н.В. Компараторная идентификация лингвистических объектов. – К.: ИСИО Украины, 1993. – 115 с.

ПЕРЕДУМОВИ РЕІНЖИНІРИНГУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Великодний С. С.
Інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики
Одеської національної академії харчових технологій, dotsent1981@mail.ru

Основною проблемою із якою стикаються розробники систем автоматизованого проектування (САПР) – є проблема асимптотичної недосяжності початкових вимог замовника. На кожному новому етапі розробки до САПР додається новий модуль чи навіть підсистема, проте питанням сумісності із вже існуючими та оптимізації компонентів (як фізичних модулів коду) на рівні зв'язків, класів, залежностей тощо – приділяється увагу досить поверхнево або не приділяється зовсім.

На жаль, у такому разі, кожна наступна версія майже готового продукту за своїми системними показниками стає гіршою за попередні. В кінцевому результаті, приходить момент, коли майже готова «зведена» САПР – не виконує більшості функцій, що повинна була виконувати, хоча на етапах розробки кожного окремого модуля – ці задачі виконувались.

Тут постає питання подальшого вирішення цієї проблеми – це може бути повторна розробка або реінжиніринг. Проте з комерційної точки зору, реінжиніринг часто вважають єдиним способом збереження успадкованих модулів у експлуатації САПР, у той час як повторну розробку САПР – не рекомендується розглядати не тільки з точки зору дефіциту часу, що вже було затрачено на первинну розробку, і, навіть, не з точки зору збільшення вдвічі витрат на розробку, а й з точки зору ризику продовження виникання тих саме структурних помилок.

У цей же час реінжиніринг (reengineering) – дає змогу виконати еволюціонування САПР шляхом її зміни з метою підвищення зручності її експлуатації, супроводу або зміни її функцій. Реінжиніринг містить у собі процеси реорганізації і реструктуризації САПР, переведення окремих компонентів системи в іншу, сучаснішу мову програмування, а також процеси модифікації або модернізації структури і системи даних. При цьому архітектура системи може залишатися незмінною.

Головна відмінність між реінжинірингом і новою розробкою системи полягає в тому, що опис системної специфікації починається не з «нуля», а з розгляду можливостей старої успадкованої системи, за рахунок цього повторного використання компонентів, згідно зі статистичними даними, повторне використання в 4 рази дешевше, ніж нова розробка САПР.

На практиці, часто проблема вибору між реінжинірингом та повторною розробкою вирішується у бік останньої – і це прикро. Причини такого рішення – криються у людському факторі: у ситуації з оновленням «проблемної» САПР, як правило, повторна розробка доручається новій команді конструкторів-програмістів, яким, на їх думку, легше виконати розробку «з нуля», чим аналізувати та виправляти існуючи помилки. Наслідком цього, як правило, стають повторні схожі помилки та все ті ж структурні недоробки.

Проте, слід помітити, що у деяких випадках, все ж таки дійсно вигідніше застосувати повторну розробку САПР.

У зв'язку з цим, однією з головних задач, що ставляться для розв'язання поданої проблеми – буде задача формалізації критеріїв рентабельності реінжинірингу САПР, за якими, після побудови визначених порівняльних характеристик буде прийматись однозначне рішення щодо застосування реінжинірингу або повторної розробки.

К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ИЗОМОРФИЗМА ГРАФОВ

Герганов М.Л., Лебедева Е.Ю., Торопенко А.В.
Одесский национальный политехнический унивеситет
alla.androsyk@gmail.com

Как известно, изоморфизм – наличие структурного подобия у разных объектов. Изоморфизм всегда задает отношение эквивалентности на классе множеств со структурой. Многие практические задачи – от конструирования новых машин на макроуровне до создания новых молекул на микро – приводят к необходимости распознавания изоморфизма и изоморфного вложения сложных структур, заданных в виде графов. Вопрос о том, изоморфны ли два данных графа, в общем случае оказывается очень сложным. С содержательной точки зрения изоморфизм графов структур означает тождественность функционирования самих структур, что допускает в некоторых случаях замену одной структуры другой, ей изоморфной. Проблема установления изоморфизма состоит в нахождении наиболее эффективного алгоритма, который распознает, изоморфны или нет рассматриваемые графы. Но, к сожалению, до сих пор даже не установлено, принадлежит она к классу *P* проблем, для которых существует алгоритм полиномиальной сложности, или является *NP*-полной проблемой.

Подобная ситуация, естественно, направила исследователей на путь поиска такого ***инварианта*** (числа или системы чисел), который бы, с одной стороны, легко вычислялся по заданному графу, а с другой – обладал ***свойством полноты***, т.е. определял граф однозначно с точностью до изоморфизма.

Известно, что графы изоморфны тогда и только тогда, когда их *матрицы смежностей* получаются друг из друга одинаковыми перестановками строк и столбцов или когда их матрицы инцидентности получаются друг из друга произвольными перестановками строк и столбцов. Однако, к сожалению, матрица смежностей не является инвариантом графа: при переходе от одной нумерации его вершин к другой она претерпевает перестановку рядов, состоящую из некоторой перестановки строк и точно такой же перестановки столбцов.

Эволюция методов поиска легковычислимых инвариантов привела к алгоритмам с восстановлением или изъятием элементов графа. Последовательно воссоздавая или разрушая сравниваемые графы, можно распознать изоморфизм, однако и здесь попытки получить детеминированный инвариант ограничены объемом машинного времени.

Целью работы является создание стохастического инварианта для распознавания изоморфизма графов, основанного на методе изъятия элементов, который бы дополнял существующие методы и позволял в реальном времени, например, конструирования или управления поддержать решение о наличии искомого изоморфизма.

Для нахождения такого инварианта предложен следующий подход. Пусть имеется два графа, изоморфность которых требуется распознать. Построим интеллектуальную морфологическую компьютерную модель (ИММ) структурной надежности (СН) некоторой сложной системы с резервированием (ССР), изоморфную поочередно сравниваемым графам, возможности которой позволяли бы подвергать ССР испытаниям на СН.

Действительно, из структуры непосредственно вытекает, что оценка вероятности безотказной работы (ВБР) ССР требует последовательного расчета ВБР исходной системы, ВБР системы с одним отказавшим элементом, ВБР системы с двумя отказавшими элементами и т.д. вплоть до ВБР системы с *m* отказавшими элементами из *n*, после чего система считается неработоспособной в целом. Таким образом, в качестве инварианта графов, о котором шла речь выше, предлагается рассчитанное с помощью ИММ численное значение ВБР.

Использование такого инварианта при моделировании преобразований органических молекул в медицинской химии позволило значительно сократить время, расходуемое на выявление изоморфных структур. Примером практического применения такого инварианта является использование его в качестве дескриптора химической структуры, – числа, которое однозначно характеризует структуру органического соединения (например, лекарства) с точки зрения некоторого важного свойства.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОДОГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ UML ДИАГРАММ КЛАССОВ В СРЕДЕ MS VISUAL STUDIO 2010

Жуковецкая С.Л., Жуковецкий Д.М.
Одесская национальная академия пищевых технологий
Одесский национальный университет им.И.И.Мечникова

Кодогенерация предполагает использование неких механизмов, которые создают компьютерные программы при минимальном человеческом воздействии.

На данный момент задача кодогенерации из диаграмм UML представляет большой интерес для разработчиков. Любой достаточно большой проект в процессе своей разработки включает стадию проектирования. При этом на этапе реализации удобно использовать диаграммы, созданные на этапе проектирования. Генерация кода из диаграмм существенно упрощает написание программ, хотя бы потому, что диаграммы являются более наглядным описанием системы по сравнению с кодом. Язык моделирования более однозначен, чем обычные слова, и предназначен для выражения идей, часто использующихся при разработке программного обеспечения.

Microsoft Visual Studio 2010 предоставляет особый тип проекта – Modeling, который позволяет создавать UML-диаграммы. Описание UML моделей экспортируется в XMI формат, представляющий из себя XML файл. Задача кодогенерации сводится к выделению из этого файла нужных элементов.

UML модели являются метаданными, описанными на языке XML, таким образом, приходим к решению задачи кодогенерации на основе метаданных. Генерация на основе метаданных – отличная абстракция от источника данных. Имея гибкий генератор (либо несколько генераторов) можно оптимально генерировать код из конкретной диаграммы и без труда перегенерировать код с другой конфигурацией.

Для задания структуры системы традиционно используется диаграмма классов. Диаграмма классов показывает из себя статическое представление системы. Оно определяет структуру моделируемой системы в терминах классов, интерфейсов, наследования и реализации, полей и свойствах классов. По такому представлению можно сгенерировать код с методами-заглушками.

Универсальный способ генерировать код из метаданных – с помощью текстовых шаблонов T4. Если методом интерпретации UML в проекте является код, можно создать текстовые шаблоны, позволяющие создавать код из модели UML внутри проекта. Для чтения из файла XML можно использовать XML-парсеры XmlDocument или XmlTextReader.

Проект Visual Studio такого вида можно распространять в форме шаблона, чтобы каждый участник команды мог создавать проекты, генерирующие код из модели аналогичным образом.

Литература

1. Блог Олега Сыча. [Электронный ресурс] – http://www.olegsych.com/2007/12/text-template-transformation-toolkit
2. Библиотека MSDN. [Электронный ресурс] – http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd820620.aspx
3. Работа с XML в .NET. [Электронный ресурс] – http://www.realcoding.net/article/view/1810

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Иванов С.В., Кобицкая Ю.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
e-mail: kobitskayajulya@gmail.com

В настоящее время стало общепризнанным, что многие информационные, биологические, физические, технологические процессы обладают сложной фрактальной структурой. Та-

кие явления изучаются самыми различными науками: в метеорологии – для исследований формирования облаков, климата и погоды, в геологии – для прогнозирования сейсмической активности и цунами, в медицине – для диагностики заболеваний и физиологического состояния по записям ЭКГ и ЭЭГ, в экономике – для прогнозирования кризисных ситуаций; в физике – для исследования турбулентности и термодинамических процессов. Это привело к появлению ряда моделей самоподобных и мультифрактальных стохастических процессов: фрактального броуновского движения, фрактального движения Леви, фрактальных точечных процессов, биномиальных мультипликативных стохастических каскадов и др.

Однако следует отметить отсутствие универсальных моделей, которые могли бы использоваться для описания фрактальных процессов различной прикладной природы. Более того, в настоящее время не существует единого общего подхода к анализу фрактальных свойств временных рядов. Очевидно, что разработка экспертной системы, предназначенной для анализа, выбора математических моделей и функций прогнозирования для фрактальных стохастических процессов различной природы является актуальной задачей.

Предложенная в работе экспертная система предназначена для качественного решения задач, возникающих при исследовании фрактальной структуры временных рядов. В функции системы будут входить следующие: выявление наличия фрактальных свойств; расчет основных фрактальных характеристик по временной реализации разными методами; оценивание характерных для фрактальных процессов статистических параметров; различение монофрактальных и мультифрактальных временных рядов. На основе полученной информации и информации, хранящейся в базе знаний, будут предложены наиболее подходящие математические модели фрактальных процессов, соответствующие данному временному ряду и проведена проверка их адекватности.

ЗАДАЧА СИНТЕЗА ТРЕХУРОВНЕВОЙ СТРУКТУРЫ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ СЕТИ

З.А. Имангулова

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, imangulova_z@i.ua

Успех в розничной торговле во многом зависит от того насколько эффективно решена задача структурно-параметрического синтеза транспортно-складской сети (ТСС) предприятия. Данная задача состоит в определении: оптимального количества распределительных центров, мест их расположения, характеристик каждого распределительного центра, оптимальной системы перевозок товаров от производителя к распределительному центру и далее потребителю. Структура ТСС зависит от размеров рассматриваемой территории, объемов потребляемой продукции и ее номенклатуры, а также от географического расположения компаний производителей продукции. Для крупных межнациональных и национальных компаний чаще всего создаются трехуровневые структуры, включающие национальный, региональный и локальный уровни.

Рассматривается задача структурно-топологического синтеза трехуровневой транспортно складской системы предприятия. При этом верхний уровень ТСС представляет собой распределительный центр с высокой пропускной способностью, покрывающий потребление товара всего географического региона. Средний региональный уровень включает промежуточные распределительные центры в географическом регионе, покрываемом распределительным центром национального уровня. Нижний локальный уровень распределения конечному потребителю представляют собой распределительные центры (склады) торговых центров, например супермаркетов и специализированных магазинов.

Рассмотрены две разновидности данной задачи: когда местоположение распределительного центра верхнего уровня заранее известно и когда местоположение распределительного центра верхнего уровня определяется в процессе решения задачи структурно-топологического синтеза.

В первом случае задача решается сверху-вниз, т.е. местоположение каждого распределительного центра среднего уровня выбирается с учетом местоположения распределительного центра верхнего уровня, а также с учетом местоположения элементов нижнего уровня.

Во-втором случае задача решается снизу-вверх. При этом решение включает два этапа. На первом этапе решается задача структурно топологического синтеза ТСС регионально уровня – определяется количество и местоположение распределительных центров среднего уровня с учетом местоположения распределительных центров нижнего уровня. На втором этапе определяется местоположение распределительного центра верхнего уровня.

Для решения задачи структурно-топологического синтеза ТСС с заданным расположением распределительного центра высшего уровня используются методы синтеза территориально-распределенных структур с радиально-узловой структурой, например, MCR, MTR, MCD [1].

Если местоположение распределительного центра верхнего уровня предварительно не задано, то для решения задачи синтеза ТСС регионального уровня применяется метод, использующий идеи кластерного анализа и определения центра равновесной системы транспортных затрат [2]. Местоположение главного распределительного центра определяется как центр тяжести распределительных центров среднего уровня.

Литература

1. Бескоровайный В.В. Модификация метода направленного перебора для синтеза топологии систем с радиально-узловыми структурами / В.В. Бескоровайный // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – 2003. – Вып. 123. – С. 110 – 116.

2. Бескоровайный В.В. Оптимизация количества и местоположения распределительных центров транспортно-складской системы / В.В. Бескоровайный, З.А. Имангулова, А.И. Петрова // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №5/3(59). – С. 24 – 28.

МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ СИНТАКСИЧЕСКИХ НЕОДНОЗНАЧНОСТЕЙ

Канищева О.В., Гаевская Я.В.

Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"

olya-kanisheva@rambler.ru, yanna.rey@gmail.com

Как известно, на данный момент ни одна система автоматического анализа или перевода текста не является совершенной или хотя бы близкой к таковой. Одной из основных причин неуспеха является высокий уровень неоднозначности естественного языка.

Одну из наибольших проблем для автоматической обработки текста составляет синтаксическая омонимия, или синтаксическая неоднозначность, т. е. возможность построить несколько синтаксических структур на основе одной и той же последовательности языковых знаков.

Актуальность проблемы определяется тем, что практически все существующие алгоритмы снятия омонимии включаются в состав синтаксического анализа, что создает трудноразрешимое противоречие, когда для успешного снятия омонимии необходимы точные результаты синтаксического анализа, для получения которых, в свою очередь, нужно предварительно снять омонимию. Кроме того, значительный объем исходного числа связей существенно замедляет обработку, приводя к т.н. «комбинаторному взрыву».

Омонимия – тип семантических отношений, который устанавливается между словами, значения которых абсолютно не связаны друг с другом, но формально эти значения выражаются сходными звуковыми оболочками. ***Омонимы*** (греч. *homo´s* – одинаковый и *o´nyma* – имя) – слова, имеющие одинаковое звучание, но разные значения.

В подавляющем большинстве случаев омонимию может разрешить только человек.

Для автоматизированной борьбы с неоднозначностью используется несколько основных подходов: а) детерминированные правила, работающие на основе лексических и граммати-

ческих данных; б) базы знаний об окружающем мире и онтологии, дающие возможность учитывать экстралингвистические данные; в) вероятностные анализаторы, учитывающие статистические данные языка, как правило, обучающиеся в процессе работы. К сожалению, все эти подходы имеют свои ограничения по эффективности и не дают результата желаемого уровня.

Существует четыре основных метода разрешения многозначности:

1) методы, основанные на знаниях (dictionary- и knowledge-based methods): эти методы преимущественно используют словари, тезаурусы, лексикографические базы данных.
2) методы обучения с учителем (supervised methods): эти методы используют размеченные корпуса текстов для тренировки классификатора.
3) методы частичного обучения с учителем (minimally-supervised methods): эти методы используют вторичные знания, такие как определения терминов в толкованиях слов или выровненный двуязычный корпус.
4) методы обучения без учителя (unsupervised methods): большинство этих методов не предполагает использование каких-либо внешних данных и используют только raw unannotated corpora; также, они известны под термином кластеризации и «word sense discrimination».

Также существуют другие методы, основанные на совершенно отличающихся от вышеперечисленных принципах: определение доминантности значения слова (Determining Word Sense Dominance); разрешение, основанное на темах корпуса (Domain-Driven Disambiguation).;WSD, использующее кросс-языковые данные (Cross-Lingual Evidence).

В работе рассмотрена проблема автоматизации разрешения синтаксических неоднозначностей в русском языке. Проведен обзор методов позволяющих полностью или частично снять синтаксическую омонимию для русского языка. Авторами предложен подход, основанный на контекстных правилах, позволяющий реализовать эффективный и быстродействующий автономный модуль для снятия омонимии.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ В AUTODESK INVENTOR

Карапут А.Р.
Одеська національна академія харчових технологій

Актуальність теми. Останнім часом на Україні все більше підприємств переходять до автоматизації свого виробництва. Сьогодні важко уявити собі підприємство, що займається проектуванням наукомісткого, високотехнологічного обладнання, де б конструктор виконував свою роботу по-старому, за дошкою кульмана. Отже, до останнього часу концепція автоматизації праці конструктора базувалася на принципах геометричного моделювання та комп'ютерної графіки. При цьому, системи комп'ютеризації праці конструкторів, технологів, програмістів, інженерів, менеджерів і виробничих майстрів розвивалися автономно, а інженерні знання - основа проектування - залишалися поза інформаційних технологій.

В Україні, в промисловому виробництві давно панує жорстка конкуренція. Щоб вижити в цих нелегких умовах підприємствам доводиться якомога швидше випускати нові вироби, знижувати їх собівартість і підвищувати якість. У цьому їм допомагають сучасні системи автоматизованого проектування (САПР), що дозволяють полегшити весь цикл розробки виробів - від розробки концепції до створення дослідного зразка і запуску його у виробництво. Тим самим значно прискорюється процес створення нової продукції без шкоди якості. Тому зараз без САПР не обходиться жодне конструкторське бюро або промислове підприємство. Створення нових САПР стає складним завданням з року в рік. Основною проблемою, що стоїть перед розробником нової автоматизованої системи - є новизна технології проектування, що вкрай складно в силу величезної кількості вже існуючих САПР.

Мета роботи і завдання дослідження. Актуальність описаних вище проблем спонукає на створення автоматизованої підсистеми яка буде розширювати можливості Autodesk Inventor. Використовуючи концепції та методології, що запропоновані компанією Autodesk, можливо буде досягти поставленої мети. Але для цього необхідно вирішити ряд задач:

- виконати аналіз ринку сучасних САПР і технологій проектування;
- визначити методологію створення модулів, що розширюють функціональні можливості системи автоматизованого проектування, в т.ч. підсистем в Autodesk Inventor;
- створити адекватну математичну модель;
- використати найбільш перспективні підходи для створення системи, що дозволять реалізувати програмний код і досягти мети магістерської роботи.

Об'єкт роботи – автоматизована система моделювання складальних одиниць.

Предмет роботи – API Inventor, бібліотеки класів .NET Framework, макети і прототипи складальних одиниць.

Методи дослідження. В дослідженні використовуються методи аналітичної геометрії і обчислювальної математики, геометричне моделювання складальних одиниць, методи і принципи автоматзованого проектування, методи організації графічного діалогу та побудови інтерфейсу користувача з використанням можливостей мови програмування C#.

Практичне значення отриманих результатів. Результатом дослідження - є підсистема, що виконує ряд завдань. Вона реалізовується у вигляді програмного модуля - надбудови або розширення, який виконує функції автоматизованої системи. Створена графічна підсистема буде протестована в ході роботи над складальними одиницями в середовищі Autodesk Inventor.

Істотна відмінність розробленої системи полягає в тому, що вона використовує більш адаптивні і зручні для користувача методи побудови складальних одиниць, їх редагування і обробки.

У доповіді розглянуто методи моделювання складальних одиниць, формування конструкцій та їх редагування.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕАЛИЗАЦИЙ СЛУЧАЙНОГО И ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОТИЧЕСКОГО БЛУЖДАНИЯ

Кириченко Л.О., Жилинкова А.Ю.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
e-mail: Zhilinkova@yandex.ru

Хаос представляет собой сложную форму поведения детерминированной системы в установившемся режиме. Хотя эволюция этой системы однозначно определяется динамическими законами и на нее не действуют никакие случайные силы, тем не менее, динамика системы является стохастической. Основным свойством таких систем является чувствительная зависимость режима функционирования к сколь угодно малым изменениям начальных условий. Это обстоятельство ведет к потере детерминированной предсказуемости и необходимости вводить вероятностные характеристики для описания динамики систем с хаотическим поведением. В работе проведен сравнительный анализ статистических свойств реализаций броуновского движения, полученных на основе стохастического и детерминированного подхода к моделированию случайного блуждания частицы на прямой.

Простейшим случаем представления броуновского движения является блуждание на прямой, в котором случайная величина $\xi(t)$ означает положение частицы в момент времени t. На любом интервале $(s,t]$ случайная величина $\xi(t)-\xi(s)$ имеет нормальное распределение вероятности: $p(t-s,x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi(t-s)}}e^{\frac{-x^2}{2\sigma^2(t-s)}}$, $-\infty < x < \infty$, где σ^2 - коэффициент диффузии. Бро-

уновское движение, как процесс с независимыми приращениями, является марковским процессом. Моделирование броуновского движения с помощью марковских процессов является общепринятым

Одними из самых простых и наглядных математических моделей, демонстрирующих хаотическое поведение, являются итерируемые отображения $x_{n+1} = f(C, x_n)$, где C – управляющий параметр. В качестве детерминированной математической модели выбрано кусочно-линейное дискретное отображение, представленное на рисунке, порождающее хаотические реализации, близкие по своим свойствам к реализациям броуновского движения [1]. Случайное движение в данном отображении возникает за счет того, что траектория под влиянием хаотического движения внутри одного или нескольких «зубьев пилы» забывает свое прошлое.

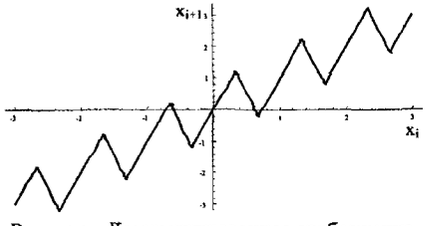


Рисунок – Детерминированное отображение

Проведенные численные исследования позволяют сделать вывод, что реализации случайного и хаотического блужданий имеют аналогичные вероятностные характеристики. Таким образом, совокупность траекторий, определяющих данный случайный процесс, может быть получена с помощью детерминированных математических моделей, без использования механизма случайности. Это открывает новые подходы в моделировании и исследовании реальных случайных процессов.

Литература

1.Шустер Г. Детерминированный хаос: Введение. - М.:Мир, 1988.-240 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬТФРАКТАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ КАСКАДОВ

Кириченко Л.О., Хабачёва А.Ю., Кайали Э.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
ludmila.kirichenko@gmail.com

Многие природные явления являются фрактальными структурами и процессами, статистическими по своему характеру. Такие явления изучаются самыми различными науками, что привело к появлению ряда моделей фрактальных стохастических процессов. Следует отметить отсутствие универсальных моделей, которые могли бы использоваться для описания фрактальных процессов различной прикладной природы. Процессы, обладающие фрактальными свойствами, можно разделить на две группы: самоподобные (монофрактальные), которые обладают одним показателем скейлинга, и мультифрактальные, которые характеризуются спектром скейлинговых показателей.

Простейшей моделью мультифрактального процесса с заданными свойствами является биномиальный мультипликативный каскад [1]. Построение стохастических каскадов основано на итерационной процедуре, в которой перераспределяется мера единичного интервала, а весовыми коэффициентами на каждом шаге являются независимые значения некоторой заданной случайной величины. Случайная величина выбирается таким образом, чтобы математическое ожидание суммы весовых коэффициентов на каждой итерации равнялось единице.

В работе предложено в качестве случайной величины, порождающей весовые коэффициенты, использовать случайную величину, имеющую бета-распределение с парамстрами a и

b. Для бета-распределения с одинаковыми значениями параметров, у которого функция плотности распределения симметрична, можно аналитически определить скейлинговые характеристики. В этом случае мультифрактальные свойства каскада полностью определяются параметром a.

Определение аналитических характеристик в случае несимметричного бета-распределения вызывает значительные трудности в связи со сложностью вычислений аналитических выражений моментов высокого порядка. В работе проведены компьютерные исследования мультифрактальных свойств каскадов, порождаемых бета-распределениями с разными значениями параметров a и b. Получены численные зависимости, которые значениям показателя Херста ставят в соответствие различные функции скейлинговых характеристик

Полученные зависимости позволяют получать биномиальные каскады, основанные на бета-распределении, с заданным показателем Херста, который определяет степень долгосрочной зависимости временного ряда, и требуемой шириной мультифрактального спектра. Такой подход позволяет моделировать достаточно большой класс мультифрактальных процессов.

Предложенную модель можно использовать для построения реализаций возрастающего мультифрактального процесса, например, телекоммуникационных трафиков, и реализаций броуновского движения в мультифрактальном времени, например, финансовых рядов.

Литература

1. Riedi R.H. Multifractal processes, in Doukhan P., Oppenheim G., Taqqu M.S. (Eds.), Long Range Dependence: Theory and Applications: Birkhuser. -2002. -P. 625–715.

ІНТЕРАКТИВНА ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА *НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО* СТАНУ РЕЧОВИНИ

Клімішина Н. В.
Одеська національна академія харчових технологій, studentka_nelly@e-mail.ua

У світовій науці спостерігається бум в галузі наукового дослідження екстремального стану речовини, створюються багато дорогих і складних експериментальних установок. Широким фронтом ведуться теоретичні дослідження. В Україні ж експериментальна база відсутня, а теоретичні дослідження ведуться невеликим колом науковців. На цих науковців лягає завдання підтримати імідж України в науковому світі, зробити достойний внесок в сучасні наукові дослідження, створити передумову для розвитку експериментальної бази наукових досліджень в Україні через пропаганду відповідних досліджень і ідей.

На основі проведеного критичного аналізу та порівнянь існуючих наукових знань і реальної практики було визначено основні положення, мету і завдання, які будуть розкриті у даній роботі.

Створюваний мною сайт розрахований на науковців і викладачів вищої школи, які цікавляться дослідженнями екстремального стану речовини, а також всіх, кому не байдужий сучасний стан актуальних наукових фізичних досліджень в якнайширшому їх розумінні.

Сайт містить інформацію про розробки відомих науковців, наукових колективів, які працюють в ділянці екстремального стану речовини. Сюди належать:

1. металізація водню, гелію і інших речовин, що у нормальному стані є газами;
2. керований термоядерний синтез на установках типу «токамак» з магнітним утриманням високотемпературної плазми та з лазерною ініціацією термоядерної реакції;
3. вивчення будови всіх типів зірок і квазізоряних об'єктів та планет – газових гігантів, яких на сьогодні відомо біля тисячі.

Особливістю сайту є можливість роботи в інтерактивному режимі, тобто, можливість використання ряду програм, створених у пакетах MathCAD і MathLab керівником цього проекту, що дозволяють впровадити широкий спектр кількісних розрахунків властивостей речовини в екстремальному стані та їх графічного зображення. До сайту приєднано власну базу да-

них значного обсягу, що містить наукові статті та монографії керівника проекту, а також інші класичні результати цієї наукової галузі.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛИНГА РИСКОВ В СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ

Кологривова Н.М., Ширшков А.К.
Одесский национальный морской университет kologrivova.nadezhda@mail.ru

В докладе представлены варианты моделирования контроллинга рисков в судоходной компании, что имеет принципиальное значение и в управлении любым предприятием или организацией. Учитывая насыщенность и интенсивность современных информационных потоков, контроллинг представлен как один из наиболее эффективных инструментов для систематизации экономической информации, в том числе и при ведении оперативного учета, а также при прогнозировании возможных рисков в судоходной компании. Моделирование рисков в системе контроллинга позволяет оценить текущее и перспективное состояние не только любой сделки, заключенной судоходной компанией, а и состояние самого предприятия в целом, что способствует быстрому принятию эффективных решений управленческим вом компании.

Также рассматриваются теоретические и методологические основы моделирования контроллинга рисков судоходной компании в условиях неопределенной конкурентной среды. Подробно описаны этапы и процедуры организации контроллинга, включая этапы автоматизации определения рисков, проанализированы типичные ошибки при внедрении контроллинга рисков в судоходной компании.

В докладе приводится одна из возможных классификаций рисков судоходной компании, включая методы их анализа, выделены те области прогнозирования рисков, где наиболее эффективно применяются методы линейного дискриминантного анализа и метода нейронных сетей, а также представлен инновационный метод оценки рисков, предлагаемый авторами данного доклада, в котором используются астрономические наблюдения. Разработана архитектура нейронной сети для прогнозирования возможного банкротства судоходной компании. Для формализации предметной области в условиях неопределенности применена методика нечеткой логики и построена нечеткая база знаний, позволяющая получить решение при неполных и недостоверных данных. В докладе описана разработка нового уровня прецедентного моделирования возможных ситуаций, основанная на базе прецедентов и дополнительной информации о партнерах и прецедентах.

Литература

1. БОРИСОВ Ю., КАШКАРОВ В., СОРОКИН С. Нейросетевые методы обработки информации и средства их программно-аппаратной поддержки // Открытые системы. — 1997, №4.
2. ALTMAN E, EDWARD I. Corporate Financial Distress. New York: John Wiley and Sons, 1983.

АНАЛИЗ РИСКОВ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Кологривова Н.М.
Одесский национальный морской университет kologrivova.nadezhda@mail.ru

В докладе рассматривается проблема максимально полного предвидения (прогнозирования) процесса реализации коммерческой сделки в условиях возможных рисков (форс-мажорных обстоятельств). Решение данной творческой задачи должно начинаться с момента заключения сделки и продолжаться в течение всего периода её реализации. Обычно базируется решение данной задачи исключительно на эмпирическом опыте специалистов.

Нами предлагается решать поставленную задачу методами нечёткой логики. Применяемые ранее в данной области методы и средства моделирования не используют в достаточной

мере приёмы нечеткой логики и не позволяют полно оценить риски согласно современным требованиям. Известны аналогичные исследования эффективности принятия решений, которые выработаны на базе знаний экспертов [1; 2; 3]. Задача разработки и применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для максимального уменьшения вероятности образования рисков при заключении коммерческой сделки на морском транспорте до сих пор оставалась нерешенной.

Идеально полное предвидение, которое на 100% учитывает все риски, представляется возможным сделать при наличии максимально исчерпывающей информация об объектах и предполагаемых ситуациях. К сожалению, можно располагать только большим или меньшим объёмом информации. Соответственно, разрабатываемая модель оценки рисков может только приблизиться к идеальной модели. Статистика работы судоходных компаний показывает, что прогнозы, выполненные традиционными методами, выполняются на 95%. Приблизительно 5% - это «неснижаемый риск». Требуются дополнительные модели, приёмы для уменьшения «неснижаемого риска».

В докладе рассматриваются известные математические выражения, с помощью которых количественно можно оценить величину убытка судоходной компании от форс-мажорных обстоятельств, провести анализ сходства большого количества разнообразных прецедентов. Описывается и анализируется общая структура системы оценки рисков в судоходной компании при заключении сделки.

Нами предлагается дополнить уже существующие модели для оценки рисков исходной информацией, которая основана на астрономических наблюдениях. В этом случае, главным объектом упомянутого исследования, используя астрономические критерии оценки, может выступать любая система,- как человек, так и организация, сделка, судно и т.п.

В докладе представлен анализ периодических функций и статистический анализ различных процессов морехозяйственного комплекса, а также подробно описана модель интенсивности кризисов судоходной компании «Украинский коммерческий флот» на протяжении периода с августа 2003 г. до декабря 2008 г., используя метод планетных ритмов.

Литература

1. Гранатуров В.М., Литовченко Т.В. Управление предпринимательскими рисками: вопросы теории и практики: монография. — Одесса: Эвен, 2005. — 204 с.
2. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 312 с.
3. Лукашов А.В. Риск-менеджмент // Управление корпоративными финансами. — 2005. — №5. — С. 43-62.

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ЗА ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИМИ СПЕКТРАМИ СУПЕРІОННИХ ПРОВІДНИКІВ

Корецька Р.В.
Одеська національна академія харчових технологій

Актуальність теми. Останнім часом поширився науковий і практичний інтерес до суперіонних провідників – незвичайного класу матеріалів з високою іонною провідністю, який пов'язаний з вирішенням фундаментальних проблем швидкого іонного переносу, а також перспективою застосування суперіонних провідників в техніці, електроніці та приладобудуванні, в поєднанні з традиційними матеріалами твердотільної електроніки –напівпровідниками, металами та діелектриками. Така тенденція обумовлена зростаючою потребою, як в портативних джерелах електричної енергії різного призначення, так і в системах збереження і розподілу електричної енергії, зокрема для електромобільної електроніки і систем аварійної безпеки. Для вирішення проблем дослідження, аналізу та формування результуючих показників за експериментальними даними, необхідно створити програмний продукт, що забезпечує можливість отримання не лише даних за оптичними функціями суперіонних провідників, а й залежності у графічному вигляді цих показників від ряду зовнішніх факторів.

Мета роботи. Розробка САПР здатного за результатами експериментів проводити систематизування, аналіз, моделювання необхідних розрахункових даних.

Для досягнення поставленої мети, необхідно вирішити наступні поставлені задачі:

- виконати аналіз ринку сучасних САПР і систем комп'ютерної алгебри ;
- запрограмувати адекватну математичну модель;
- удосконалити отримання графічного представлення оптичних характеристик;
- удосконалити розрахунок оптичних функцій за експеременталним спектрами суперіонних провідників.

Об'єкт роботи – САПР, розроблена для розрахунку і моделювання оптичних функцій за експериментальними спектрами суперіонних провідників.

Предмет роботи – модель розрахунку показників: фаз хвилі, коефіцієнта відбиття провідника, графіків спектральних залежностей, показника заломлення, показника поглинання, показника комплексної діелектричної проникності.

Методи дослідження. Методи обчислювальної математики для моделювання та розрахунку основних формул, методи візуалізації залежностей показників у вигляді графіків, методи організації графічного діалогу та побудови інтерфейсу користувача з використанням можливостей мови програмування C#.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень реалізовані у вигляді програмного комплексу, що дає можливість вирішити ряд проблем пов'язаних з розрахунком оптичних показників твердих тіл, що впливають на роботу обладнання або технічного засобу, в якому вони використовуються.

Створена система, дозволяє, в залежності від отриманих експериментальним шляхом параметрів суперіонних провідників, створювати графіки та проводити розрахунки, документуючи їх та порівнюючи з іншими у разі необхідності. Таким чином подана система дозволяє науковцю без великих затрат часу провести ефективне дослідження певного типу суперіонного провідника.

АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лобода Ю. Г., Орлова Е. Ю.

Одесская национальная академия пищевых технологий, jul.loboda@gmail.com, o_e_u_69@mail.ru

Сетевое обучение открывает новые возможности формирования и оценивания общекультурных и профессиональных компетенций будущих инженеров в области информационных технологий. Это, в частности, достигается путем:

создания открытой образовательной среды;

выбора коммуникативных средств, обеспечивающих деятельностный характер обучения и эффективность самостоятельной работы студентов;

индивидуализации процесса обучения;

внедрения модульной системы оценки знаний в режиме on-line.

Дадим характеристику отдельных этапов подготовки IT-специалиста. Использование этапа естественнонаучной подготовки для формирования ключевых общекультурных компетенций:

1) осознание сущности и значения информации в развитии современного общества;

2) владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

3) формирование навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

4) способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Формирование этих компетенций осуществляется с помощью информационных и коммуникационных технологий через освоение предметных знаний, приобретение умений в процессе выполнения индивидуальных и групповых заданий цикла естественнонаучных дисциплин, формирование личностных качеств на всем протяжении учебы.

Решению задачи овладения навыками самостоятельной работы и умениями добывать знания в информационной среде, а также формирования мотивации к самообразованию способствуют востребованные системой сетевого обучения виды деятельности студентов, в том числе:

работа с учебным и научным оборудованием в режиме удаленного доступа с использованием проводных и беспроводных технологий, в т.ч. GSM-технологий;

самостоятельная работа в информационной сети в рамках подготовки к семинарам, практическим и лабораторным занятиям;

использование компьютерных тренажеров и обучающих программ для формирования умений и навыков решения задач по физике;

самотестирование в режиме on-line с оперативным доступом к результатам тестов;

синхронный и асинхронный диалог с сокурсниками и преподавателями по схеме "субъект – информационная образовательная среда – субъект";

участие в коллективных проектах, в теле- и видеоконференциях, вебинарах и т.д.

Формирование инструментария для оценки степени владения компетенциями, например, способность получения и обработки информации может быть оценена через такие виды деятельности, как полнота функционального использования и частота обращений к удаленному оборудованию, качество и количество полученной и обработанной информации на лабораторных работах, полнота информации, полученной из электронных источников и т.д.

Эффективность овладения общекультурными и профессиональными компетенциями, приобретение в образовательном процессе опыта решения жизненно важных проблем способствуют мотивации самообразования, осмыслению и личностному восприятию принципа непрерывного образования.

ЗАДАЧИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DATA MINING

Лобода Ю. Г.

Одесская национальная академия пищевых технологий, jul.loboda@gmail.com

Дисциплина "Информационные технологии" должна содержать информацию о применении средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных. Классический курс информационных технологий в инженерном вузе предполагает углубленное изучение работы в текстовом редакторе, табличном процессоре, изучение принципов создания БД и работы с ними, а также работу в математических пакетах. Этот подход охватывает все перечисленные функции, но не создает единой картины. С учетом этого, имеет смысл использовать задачи, в которых студенты не просто будут изучать какие-либо пакеты программ, а участвовать в решении комплексных задач от постановки до формирования отчета, использующих вычислительную систему как инструмент для достижения цели. Такой подход может быть успешно применен в задачах, подразумевающих использование Data Mining.

Любая задача, сводящаяся к аналитической деятельности, состоит из четырех связанных подзадач: сбор данных, их хранение, обработка и представление результатов (рис. 1).

Задачи анализа данных максимально соответствуют критерию комплексного подхода к изучению информационных технологий. Каждая из подзадач предполагает развитие определенного набора навыков, которые позволяют вести обучение различными методами. Так каждый из студентов группы реализует свою задачу полностью, а организация командной работы студентов осуществляется с учетом индивидуальных особенностей.

НТБ ОНАХТ

Рис.1. Задача интеллектуального анализа данных

Исходные данные для работы с анализом данных могут быть получены как от предприятий и организаций, так и добыты из открытых источников. Так, например, сайт data.gov.uk предоставляет статистическую информацию о Великобритании, в том числе и пригодную для целей Data Mining, например, данные о потреблении электроэнергии, воды и газа департаментами правительства.

В качестве инструментов могут быть использованы пакеты программ SPSS, Statistica, Rlanguage, RapidMiner, KNIME. При этом использование электронных таблиц для этой цели невозможно. Все системы имеют мощный редактор отчетов с возможностью экспорта результатов в различные форматы.

Таким образом, использование задач на анализ данных позволяет дать комплексное видение процесса использования информационных технологий и стимулирует интерес к изучению предмета.

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ІНФАРКТУ МІОКАРДА

Михнюк Т.О., Молодецька К.В.
Житомирський військовий інститут ім. С.П.Корольова Національного авіаційного університету, kmolodetska@gmail.com

Електрокардіографія є одним із основних методів дослідження серця та діагностики серцево-судинної системи [1]. В сучасних умовах розшифрування електрокардіограми (ЕКГ) на проводиться самим лікарем-кардіологом або спеціалістом, що проводить діагностування, що значно уповільнює сам процес розшифрування та допускає можливість неякісного проведення обстеження. Автоматизація процесу розшифрування ЕКГ дозволить прискорити роботу з аналізу та діагностики кардіологічних захворювань, підвищить достовірність результату, дозволить впровадити методи прогнозу та попередження захворювань.

Запропонована система з діагностики інфаркту міокарда до свого складу включає електрокардіограф, що реєструє електричні імпульси серця, а також блок аналізу та діагностики ЕКГ. Кардіограф працює на основі аналогового мультиплексора, який комутує вхідні сигнали від наявних відведень. Наступна обробка оцифрованих даних проводиться безпосередньо мікроконтролером, мікропроцесором чи цифровим сигнальним процесором, що виконують функції управління, реалізації алгоритмів аналізу, представлення результатів виміру та передача сигналу в блок аналізу та діагностики. Реалізація блоку аналізу та встановлення діагнозу на основі сигналу ЕКГ – основне завдання проведених досліджень.

Формалізована модель розробленої системи діагностування складається із трьох блоків:

S1 – визначення основних параметрів для отримання значень параметрів досліджуваної ЕКГ за результатами аналізу окремих її елементів (L = { f , r_p, J, P, O} – сукупність лінгвістичних оцінок параметрів ЕКГ; M = { A, t, E1, E2} – набір значень атрибутів ЕКГ, де атрибутами є амплітудні значення, значення тривалості та полярності зубців та сегментів ЕКГ; T = { G, ΔQR, ΔRS} – набір розрахованих значень параметрів ЕКГ); S2 – визначення відсоткових співвідношень, відхилень та оцінок відхилень параметрів ЕКГ для порівняння їх із еталонними довідниковими параметрами; S3 – встановлення діагнозу на основі поточних значень параметрів ЕКГ.

Для встановлення діагнозу необхідно визначити належність кожної розрахованої характеристики на тому проміжку значень, що характеризує окремий вид інфаркту:

$$\forall \Delta \in [\Delta_{min}; \Delta_{max}], \tau = 1, \quad (1)$$

де Δ – відхилення параметру ЕКГ від норми; Δ_{min} – мінімальне значення відповідного відхилення; Δ_{max} – максимальне значення відповідного відхилення; τ – вид інфаркту, 1 – лінгвістична оцінка, що відповідає окремому фізичному змісту інфаркту.

Методи дослідження біоелектричної активності серця дають можливість швидко і ефективно виявити на ранніх стадіях різні види захворювання серця, а також уникнути їх подальшого розвитку. Автоматизація процесу розшифрування електрокардіограми дозволяє встановити попередній діагноз хворого набагато швидше, ніж це відбувається самим лікарем, що проводить діагностування, а також уникнути помилок у визначенні серцево-судинних захворювань.

Література

1. В.В. Мурашко. Электрокардиография: учебн. пособие / В.В. Мурашко, А.В. Струнский. – 8-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2007. 320с.: ил.
2. А.А. Павлов. Основы системного анализа и проектирования АСУ: Учебное пособие [текст]/А.А. Павлов, С.Н. Гриша, В.Н. Томашевський и др. – К. Выща школа; 1991 – 367с.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕТОД СТРУКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЧАСТИЧНО НЕДОСТУПНЫХ ОБЪЕКТОВ

Нестеренко С.А., Пурич Д.А., Становский А.А.
Одесский национальный политехнический университет
astanovskiy@lohika.com

Многие ответственные объекты нефтегазового оборудования могут быть представлены в виде низкочастотной аналоговой сети с «горячим» резервированием и частично недоступными их непосредственному мониторингу фрагментами. «Прямая» диагностика (например, осмотр) таких объектов затруднена их недоступностью, а современные цифровые методы исследования неприменимы из-за ограничений на частоту передаваемого по связям сетей сигнала.

В практике исследования надежности таких объектов зачастую возникает необходимость диагностики состояния структуры латентной (ненаблюдаемой, скрытой) части последних с целью выявления количества и дислокации структурных повреждений и оценки работоспособности сети в целом.

При этом исследователь имеет информацию об исходной структуре латентной части, о текущем состоянии структуры наблюдаемой части сети, а также о некоторых измеряемых характеристиках «поведения» объекта в целом (трендах) за некоторый период до текущего времени включительно. Это могут быть измеряемые на выходе сети или на доступных элементах гидравлические параметры (давление, расход), механические характеристики (напряжение, деформация) и др.

Практическая реализация метода выглядит следующим образом. В исходном состоянии перед началом эксплуатации сети будем считать, что все о ней известно, т.е. что объект с сетевой структурой соответствует доступному проекту, например, чертежу (заметим, что в ре-

альной жизни так бывает далеко не всегда). Это значит, что в матрице смежности структуры сети на позициях, соответствующих элементам связей между узлами, стоят «твердые» единицы.

После начала эксплуатации сети состояние элементов недоступной для мониторинга части становится неизвестным. О нем можно судить только с некоторой вероятностью *p*.

Использование скрытых марковских моделей позволяет раскрыть эту неопределенность и для каждого элемента сети на каждой итерации жизненного цикла заменить буквы «*p*» как неопределенные вероятности на конкретные числа.

Далее для поучения окончательного диагноза состояния скрытой части сети требуется «округлить» (интерпретировать) эти числа либо до 0 (связь повреждена), либо до 1 (связь работоспособна).

В работе это делали с помощью информационной морфологической модели, использующей в своей работе метод структурных аналогий с исследуемым объектом.

Выполнена классификация типов отказоустойчивости сложных систем и предложены ее критерии для каждого типа, в том числе универсальный энтропийный критерий, используемый в методе диагностики сетевых структур с резервированием и недоступными для мониторинга элементами.

Сформулирована и доказана теорема о типах несвязности графа, которая позволяет исключить из перебора вариантов состояний структур сетевого объекта в прорцессе повреждения их связей неработоспособные варианты.

Для подтверждения адекватности моделей предложена методика компьютерного эксперимента, который заключался в создании модели диагностируемого объекта в среде системы автоматизированного построения и исследования механических объектов *Structure CAD* (*SCAD*), в нагружении этой модели от внешних «источников» механической нагрузки и сравнении нагрузок и деформаций в элементах сети с предельно допустимыми значениями этих характеристик.

ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ СЕРЦЯ, ПОДАНОМУ У ВИГЛЯДІ RR-ІНТЕРВАЛІВ

Островерх Н.В., Тімко А.В., Кіріченко Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, ankatimko@gmail.com

Система з хаотичним поводженням – це система, яка описується детермінованими рівняннями, але через деякий час її поведінку вже не можливо прогнозувати. Основною властивістю таких систем є те, що незначна зміна початкових умов веде до значної зміни значень, які отримуються. Одними з математичних моделей, що демонструють хаотичне поводження, є ітеровані відображення $x_{n+1} = f(C, x_n)$, де C – керуючий параметр. У випадку дисипативних систем орбіти $\{x_n\}_{n=0}^{\infty}$ прагнуть до деякого атрактора, який має фрактальну структуру. Такі атрактори поділяються на монофрактальні, скейлінгові характеристики яких залишаються незмінними на будь-якому діапазоні масштабів, і володіють одним показником скейлінга, та мультифрактальні, які допускають розкладання на ділянки з різними локальними масштабними властивостями, і характеризуються спектром скейлінгових показників.

В даній роботі були розглянуті ряди RR-інтервалів, побудованих по електрокардіограмам серця людей, хворих аритмією, до і під час застосування медичного препарату. RR-інтервал являє собою проміжок часу між сусідніми зубцями R електрокардіограми і дорівнює тривалості серцевого циклу. Такі ряди мають хаотичную структуру. Були побудовані такі основні характеристики мультифрактальності, як показник Херста, кореляційна розмірність і ентропія, скейлінгова експонента $\tau(q)$ та функція мультифрактального спектру $f(\alpha)$. Найбільш цікаві результати були отримані при побудові функції мультифрактального спектру $f(\alpha)$.

На рисунку представлено типовий графік $f(\alpha)$ до і під час застосування медичного препарату.

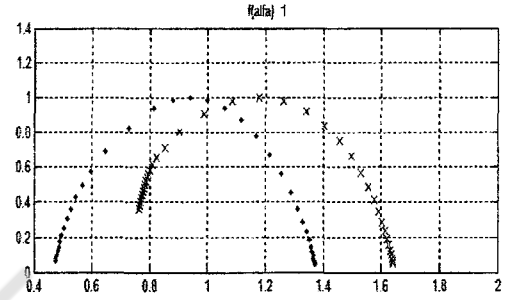


Рисунок – $f(\alpha)$ до і під час застосування препарату

Аналіз мультифрактальних характеристик послідовностей RR-інтервалів людини до і під час застосування медичних препаратів показав, що застосування препарату викликає їх зміну, яка виражається в зсуві функції мультифрактального спектру вправо.

Отримані результати підтверджують, що фрактальні методи можуть бути застосовані при дослідженні електрокардіологічних сигналів і дозволяють фіксувати функціональні зміни в серцевій діяльності організму. Мультифрактальний аналіз ЕКГ може бути основою для проведення статистичних досліджень, що дозволять сформулювати такі методики аналізу ЕКГ, які будуть значимими у клінічній практиці.

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

Островерх Н.В., Тімко А.В., Кіріченко Л.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, ankatimko@gmail.com

Велика кількість часових рядів різної природи (геофізичні, економічні, медичні і тд.) є мультифракталами. Це означає, що, незважаючи на крайню нерегулярність, характер їх поведінки залишається незмінним на усіх масштабах. Основною характеристикою мультифрактальних структур є функція мультифрактального спектру.

В останні роки з'явився ряд робіт, присвячених фрактальному аналізу даних, пов'язаних із сонячною активністю. Одним з приладів, що реагують на сонячну активність, є надлегкі крутильні ваги (КВ) [1].Показання КВ реєструвалися кожну хвилину. На першому етапі роботи була використана дискретна вейвлет-декомпозіція часового ряду, яка дозволяє виявляти структурні особливості ряду. З вигляду тренда можна стверджувати, що прилад яскраво реагує на сонячні і місячні затемнення (рис.1).

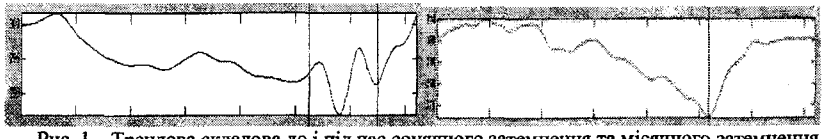


Рис. 1 – Трендова складова до і під час сонячного затемнення та місячного затемнення

На другому етапі роботи був проведений аналіз мультифрактальних характеристик. Для обчислення функції мультифрактального спектру і скейлінговой експоненти використовувалось безперервне вейвлет-перетворення, що відображає повну картину всіх локальних особливостей часового ряду. В роботі був застосований метод максимумів модулів вейвлет-перетворення. В результаті ми змогли зробити висновок про те, що ряди отриманих значень

РЕПОЗИТОРІЙ

мають мультифрактальну структуру, яка залежить від інтенсивності випромінювання Сонця. На рис.2 показані мультифрактальні спектри часових рядів показань КВ, які є типовими для лютого, травня та жовтня.

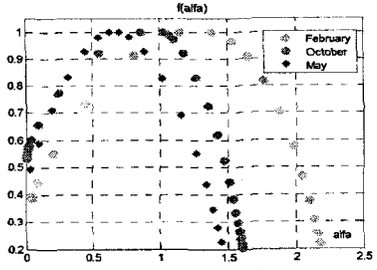


Рис. 2 – Графік мультифрактальних спектрів для лютого, травня та жовтня

Література

1. Пугач А. Ф. Наблюдения астрономических феноменов с помощью крутильных весов / А.Ф. Пугач // Physics of consciousness and life, cosmology and astrophysics. – 2009. – №2.– С.30-51.

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗКРОЮ ДЕРЕВИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБРОБЛЮВАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ ІЗ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ

Перетятько Д. С.
Одеська національна академія харчових технологій

Актуальність теми. Нові економічні умови третього тисячоліття, вимагають сьогодні від нас і впровадження нової техніки, та застосування нових технологій в галузі деревообробки. Науково-технічний потенціал країни створюється як зусиллями національних науково-технічних організацій, так і використанням світових досягнень науки і техніки. Аналіз та оцінка цього потенціалу дозволяє зробити висновки про рівень економічного розвитку країни та її галузей, про ступінь її науково-технічної самостійності, про можливості її економічного і науково-технічного співробітництва. Актуальність дипломної роботи зумовлена зростанням потреби та вимог до нових моделей та методів розкрою деревини за допомогою оброблювальних центрів із програмним керуванням. Тематика відповідає напрямку науково-технічного прогресу, привертає увагу багатьох науковців, вимагає прояснення та доповнення, потребує нових методичних інструментів. Розробка методів та аналітичних моделей автоматизованого проектування керуючих програм для верстатів з числовим програмним управлінням для підвищення якості, надійності, ефективності і довговічності високотехнологічних виробів промислового виробництва в умовах міцнючої ринкової економіки – актуальний і сучасний напрям досліджень.

Головна мета роботи – розробка моделі та визначення методів розкрою деревини за допомогою оброблювальних центрів із ЧПК, підвищення надійності різання деревини.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- встановити критерій формування траєкторій на чорнових проходах при багатопрохідній обробці, розробити алгоритм проектування на базі уявлення геометричних образів елементів деталі і щита у вигляді дискретних цифрових масивів у CAD модулі;
- розробити математичну модель силових характеристик процесу різання лезовим інструментом з мінімальним використанням емпіричних залежностей, яка, однак, адекватно враховує режим різання і геометричні параметри різальної частини інструменту;
- розробити математичну модель утворення шорсткості при обробці лезовим інструментом з урахуванням як детермінованих, так і випадкових чинників, придатну для використання в програмному модулі забезпечення якості поверхні деталі;

- розробити метод оцінки зношування інструменту і прогнозування його стійкості в умовах постійно-змінних режимів різання;
- розробити алгоритм автоматичного вирішення задачі нелінійного програмування при визначенні оптимального режиму різання на верстаті з ЧПК;
- провести експериментальні дослідження розробленої моделі для програмування процесу і встановити можливі методи практичного управління результатами моделювання для адаптації до реальних умов виробництва.

Об'єкт дослідження – комплексна автоматизована система інтерактивного управління технологічними процесами механічної обробки деревини на обладнанні з ЧПК за критеріями функціональності якості, надійності, ефективності і довговічності.

Предметом дослідження є проблеми реалізації процесу розкрою деревини, проблеми зносу ріжучої частини та ефективність обробки поверхні.

Методи дослідження: дедуктивний та експериментальний, статистичний, описовий та порівняльний, метод синтезу, аналізу та спостереження, методи аналітичної геометрії і обчислювальної математики, методи і принципи автоматизованого проектування, методи організації графічного діалогу та побудови інтерфейсу користувача з використанням можливостей мови програмування С++.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень реалізовані у вигляді програмного комплексу, що створює основу для розробки інструментальних засобів автоматизованого проектування і візуалізації заданого технологічного процесу (ТП), виконуваного CAD\CAM\CAE-системою.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН НА ПІДПРИЄМСТВІ

Погрузова К.О., Сугоняк І.І.
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету, isygon@mail.ru

Для розробки заходів, спрямованих на усунення негативних наслідків втручання людини в навколишнє природне середовище і покращення екологічної ситуації, застосування методів оптимізації природокористування з одержанням достатньої кількості продукції при одночасному збереженні довкілля, необхідна організація екологічного моніторингу [1].

Система моніторингу викидів шкідливих речовин дає змогу проводити спостереження, збір, обробку, систематизацію та аналіз інформації про стан навколишнього середовища, виконує оцінку та прогнозує його зміни, виробляє обґрунтовані рекомендації для прийняття управлінських рішень [2].

Результати, отримані в процесі дослідження, дозволяють здійснити проектування складної автоматизованої системи екологічного моніторингу на підприємстві, яка здійснює не лише спостереження за шкідливими викидами, а й здійснює пошук такої завантаженості ресурсів підприємства, при якій забезпечується якомога менша кількість викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Було визначено структурну схему спроектованої системи моніторингу, до складу якої входять інформаційно-вимірювальна підсистема (комплект вимірюючих датчиків), підсистема передачі виміряних даних (передача здійснюється по телекомунікаційному каналу) та безпосередньо центр моніторингу (контролер для збору даних від датчиків, концентратор для зв'язку з операторською станцією та комп'ютер з необхідним програмним забезпеченням, що включає в себе пакет програм для математичного моделювання процесу забруднення природних ресурсів шкідливими токсичними речовинами та забезпечує рішення завдань, пов'язаних з перенесенням і трансформацією забруднюючих речовин у довкіллі).

Вирішення завдання екологізації простору навколо підприємства можливе лише заумовистворення математичної (формалізованої) моделі системи екологічного моніторингу, реалізації моделі оптимізації управління цією системою на основі вибору універсальних критеріїв

та параметрів стану системи, а також її складових. При розробці системи екологічного моніторингу було виконано формалізацію чотирьох складових: порівняння шкідливих викидів згранично допустимими концентраціями їх вмісту в навколишньому середовищі, ідентифікація аварійності ситуації, прогнозування розвитку ситуації та оптимальне управління кількістю шкідливих викидів.

У ході виконання досліджень було визначено, що для оптимальної роботи підприємства без вагомих економічних втрат для нього, значення концентрації викидів в довкіллі в будь-який момент часу повинне бути меншим або ж рівним значенню гранично допустимої концентрації даних викидів у навколишньому середовищі.

Використання такого роду систем дозволить усунути або скоротити ризики для працівників в області професійної безпеки та здоров'я, оптимізувати технологічні процеси підприємства, підвищити його інвестиційну привабливість, створити його позитивний громадський імідж, і найголовніше, поліпшити екологічну обстановку в районі функціонування підприємства.

Література

1. Веницианов Е.В. Экологический мониторинг: шаг за шагом / Веницианов Е.В. и др., Под ред. Е.А. Заика. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. — 252 с.

2. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг / Мотузова Г.В., Безуглова О.С. – СПб:Издво Академический Проект, Гаудеамус, 2007. – 240 с.

ПОДДЕРЖКА ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЯ

Попков Д. Н., Кравченко Н.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий

"Временной" характер задач теории расписания выделяет их в особый класс, существенно отличающийся от «объемных» экономических задач. Если в последних требуется ответить на вопрос, что и сколько производить, то в задачах ТР необходимо определить, когда, в какой последовательности выполнять работы. Для задач объемного характера развит достаточно мощный аппарат, главным образом математического программирования, позволяющий, в общем, с успехом добиваться их решения. Для задач ТР решающий аппарат развит в гораздо меньшей степени.

Поиск оптимального или близкого к оптимальному расписания осуществляется с помощью одного из 4 подходов: математического программирования; комбинаторного; эвристического; статистического (вероятностного).

В нашем случае, для решения задачи автоматизации расписания был выбран эвристический подход, а точнее эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, напоминающих биологическую эволюцию - генетический алгоритм.

Базовой задачей генетического алгоритма является поиск назначения очередного учебного поручения и варианты переназначения ранее спланированных занятий, конфликтующих с очередным. Формой оценки качества расписания является аддитивный критерий оптимальности, учитывающий нормированные значения методических и организационных критериев оптимальности. Весовые коэффициенты целевой функции устанавливаются постоянными.

Рассмотрим математическую модель более подробно:

Для начала отобразим процесс на эволюционной модели, для этого примем каждую единицу процесса за хромосому Qk, именно она в свою очередь определит приспособленность особи f(Qk) к общим условиям системы состояния(k = 1,..., n; n – численность популяции). Вся система представлена в виде цепочки символов Qk = (Qk1, Qk2,...QkN) , где N – длина цепочки. k1..kN -гены, расположенные в хромосоме Qk. Задача алгоритма состоит в максимизации либо в минимизации(в зависимости от особенности поставленной задачи) функции приспособленности f(Qk) .

Эволюция состоит из последовательности поколений - хромосомы отобранных особей рекомбинируются и подвергаются малым мутациям.

Генетические алгоритмы являются универсальным методом оптимизации многопараметрических функций, и поэтому способны решать широкий спектр задач.

Генетические алгоритмы предоставляют огромные материалы для исследований за счет большого количества модификаций и параметров. Зачастую небольшое изменение одного из них может привести к неожиданному улучшению результата.

Главным же достоинством генетического алгоритма является то, что он может применяться для решения сложных неформализованных задач, для которых не разработано специальных методов, т.е. "генетика" обеспечивает решение проблем.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКУРСИВНОГО ПОДХОДА В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Сиромля С.Г.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Стратегия проектирования технологического процесса определяет методику его проектирования. Правильный выбор стратегии проектирования чрезвычайно важен . Это определяет эффективность САПР. В идеале необходимо стремиться к выбору или разработке линейной стратегии проектирования. Она является идеальной особенно при проектировании с использованием ЭВМ. Эта стратегия имеет минимальную трудоемкость, максимальную надежность.

Технологический процесс, как объект проектирования, можно представить в виде иерархической структуры, расчлененной на несколько взаимосвязанных уровней. В результате такой декомпозиции процесс проектирования технологического процесса сводится к решению задач различной степени детализации на взаимосвязанных уровнях:

Проектирование технологического процесса является сложной многовариантной задачей. В САПР ТП Project, маршрут обработки формируется используя метод нисходящего проектирования, поэтапно в результате последовательного уточнения на разных стадиях процесса проектирования.

Главным недостатком, является то, что при принятии решения на верхнем уровне, не принимаются во внимание решения на нижнем уровне, поэтому на нижних уровнях, часто принимаются ошибочные решения, так как многие частные решения на нижнем уровне не учитываются на верхнем. Поэтому применение рекурсивного подхода, позволит устранить этот недостаток, сохранив при этом общую базовую линейную стратегию.

На макро уровне рекурсии процедура проектирование рассматривается как единое целое вместе с технологом-проектировщиком. Он оценивает корректность ТП, если качество его не устраивает в качестве обратной связи он вводит изменения в исходное описание с помощью технологических указаний, либо проводит изменения в базе знаний и затем снова запускает проектирование. В случае сложных деталей количество вызовов и вводимых указаний резко возрастает, что приводит к резкому снижению эффективности проектирования.

Программная система организована в виде набора автономных программных блоков, при этом каждый самостоятельный функциональный блок в составе системы решает конкретную задачу согласно с предписанной иерархией.

На микро – уровне задача рекурсии решается на уровне модулей – процедур. При проектировании на каждом уровне формулируются требования к модулям нижних уровней, которые передаются процедуре формирования единицы решения этих модулей как параметры.

Ключевым моментом является нахождение единиц решения в базе знаний. После выполнения процедуры поиска в базе знаний блок анализа проверяет найдена ли единица решения

РТВОНХТ

в базе знаний. В конце процедуры проводится анализ на корректность результата. В случае некорректного результата возможны два варианта. В первом случае проводится рекурсивный возврат к соответствующим модулям проектирования с уточняющими параметрами. Во втором случае, если есть невыбранные единицы технологических решений, формируется отчет, останавливается проектирования и технологу выдается сообщение с отчетом. Технолог принимает решение закончить проектирование или продолжать, если ошибка не значительная или с тем чтобы по готовому техпроцессу принять решение о корректировке.

Выводы. Применение рекурсии в сочетании с линейным проектированием, повышает качество проектирования, сохраняя при этом преимущества быстроты линейного проектирования. Время разработки ТП для сложных деталей сокращается в 2-3 раза.

Применение рекурсивного подхода расширяет возможности системы Project-TP в решении задач технологической подготовки производства.

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Смирнова Е.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Важные инфраструктурные объекты тщательно охраняются, *поэтому пройти туда или* пронести на территорию что-то стороннее довольно затруднительно. В связи с этим наибольший интерес для злоумышленников представляет возможность удаленной атаки.

На сегодняшний день каждое государство определяет для себя список наиболее важных узлов. Это объекты электроэнергетики, ядерной и атомной отраслей, сектор транспортировки углеводородов, нефтехимия, стратегические военные сооружения. Многие из этих объектов подвержены процессу автоматизации с использованием информационных технологий, что в комплексе представляет собой автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП). В состав типовой АСУ ТП входят три основных компонента: система диспетчеризации (SCADA), телеметрическая подсистема, инфраструктура коммуникации на базе доступных промышленных протоколов передачи данных.

Каким образом можно сделать вывод о безопасности АСУ ТП? На данный момент 60% известных АСУ ТП и систем SCADA развернуты на традиционных платформах (Windows, Linux). При необходимости используют платформы реального времени, такие как QNX. На данный момент известно не так много узкоспециализированных программных средств анализа защищенности АСУ ТП/SCADA:

- ПК «SCADA-Аудитор» (сканер для анализа защищенности технологических сетей, АСУ ТП/SCADA);
- Teenable Nessus (содержит несколько модулей проверок систем SCADA и ряда программируемых логических контроллеров в коммерческой версии);
- Metasploit Project (содержит всего лишь несколько пар узкоориентированных сплоитов).

В типовой топологии технологической сети выделяют три потенциально опасные зоны: корпоративную (бизнес-процессы), исполнительную (звено, где выполняются технологические процессы) и зону диспетчеризации.

Системы SCADA и АСУ ТП обычно разрабатывались в соответствии с самыми жесткими международными требованиями в части безопасности. Тем не менее, уровень их безопасности уже не соответствует сегодняшним требованиям. Подробный анализ потенциальных угроз и их возможных последствий вызывает ряд серьезных вопросов, касающихся безопасности и требующих решения следующих задач:

- связь с внешним миром;
- взаимозависимости;
- сложность;

- унаследованные системы;
- доступность системы и информации;
- автономность.

Проблема существующей нормативной базы состоит в том, что нет ясных и явных требований к столь критически важным системам как АСУ ТП и, в частности, SCADA. Требования по защите от несанкционированного доступа, которые учитываются разработчиками АСУ ТП, не учитывает множество вопросов, таких как сигнализация попыток нарушения защиты, контроль доступа субъектов к программам, узлам сети, каналам связи. Многие факты несанкционированного проникновения так и остаются не распознанными.

САПР МЕХАНИЗМОВ С ВИБРОЗАЩИТОЙ

Становская Т.П.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Возникающие при работе разнообразных двигателей и механизмов колебания звуковых и ультразвуковых частот отрицательно сказываются на состоянии здоровья обслуживающего персонала. Вредное действие вибрации выражается в виде повышенного утомления, головной боли, появления зуда, тошноты, ощущения тряски внутренних органов, боли в суставах, нервного возбуждения с депрессией, нарушения координации движения, изменения в работе нервной и сердечнососудистой систем. Особенно опасны вибрации с частотами, близкими или равными частоте собственных колебаний человеческого тела. Для виброзащиты рабочей зоны применяют дополнительные устройства – виброгасители, амортизаторы, демпфирующие прокладки и т.п.

Главным источником вибрации стационарных машин является несбалансированное движение отдельных элементов, а мобильных машин – неровности дороги. При этом колебания, возникающие на внешней поверхности шин, распространяются вплоть до травмируемого органа человека через цепочку последовательно соединенных элементов, чередующих в некотором приближении свойства абсолютно жестких (ось, рама, кабина, сидение) и абсолютно упругих (шина, амортизаторы, некоторые ткани организма) тел.

Такая схема является аналогом искусственно создаваемых последовательностей жестких (резонаторов) и упругих (связки) тел, используемых в качестве механических цепочечных фильтров (МЦФ). Благодаря высокой избирательности механических фильтров, они «отрезают» значительную часть частотного спектра вибрации, оставляя сравнительно узкую полосу. Последовательное включение двух или более таких фильтров с существенно различными полосами пропускания практически устраняет вибрацию, причем тем лучше, чем дальше друг от друга полосы пропускания частей и чем выше их избирательность. Высокая добротность механических резонаторов позволяет также добиваться значительного сужения полосы пропускания по сравнению, например, с электрическими фильтрами.

Последовательность «естественных» резонаторов и связок также является избирательным фильтром колебаний в определенной области частот, зависящей от конструкции отдельных элементов. Полоса пропускания такого фильтра может быть существенно изменена без ущерба для основных функциональных свойств входящих в него деталей. Обладая возможностью активно отслеживать акустические свойства деталей при их проектировании, конструктор может не только создавать механизмы с внутренними виброзащитными свойствами, но и управлять характеристиками поглощения вибраций в процессе эксплуатации машин.

Эквивалентность систем различной физической природы позволяет заменить расчет параметров МЦФ на анализ их электрических аналогов. Таким образом, весь процесс оптимизации виброзащиты сводится к автоматизированному проектированию по заданному частотному спектру электронной схемы, эквивалентной по свойствам поглощения МЦФ, составленному из цепочки деталей проектируемого узла. Такой подход значительно упрощает проектирование активных фильтров и фильтров с управляемой селективной способностью.

САПР деталей с учетом их частотных характеристик предполагает определение геометри-

ческих размеров одного из перечисленных типов систем «резонатор-связка» либо, наоборот, – расчет полосы пропускания детали с установленными размерами. Применение в качестве аналогов других типов резонаторов может усложнить методику расчетов вплоть до необходимости экспериментального определения частотных характеристик.

Одним из практических приложений предлагаемого метода может служить проектирование узлов автотранспортных средств, т.к. существующие системы подвески, включающие упругие механические и гидравлические амортизаторы, эффективно уменьшают лишь низкочастотные колебания, вызванные движением мобильной машины по неровной дороге и с переменной скоростью.

СОЗДАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ СО СЛОЖНЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ В СИСТЕМЕ AutoCAD

Чененая Т. С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Особенностью деталей, которые необходимо учитывать в машинном проектировании, является широкий диапазон размеров, сложная форма и высокие требования по точности. Модель детали в САПР может быть представлена как совокупность поверхностей или как твердое тело. И такой способ является более предпочтительным, так как в большинстве случаев облегчается переход к программам обработки. В AutoCAD насчитывается небольшое число команд создания и редактирования твердотельных объектов. Создание твердых тел возможно выдавливанием, вращением или применением встроенных функций по телам простых форм.

Наибольшие возможности по созданию твердотельных объектов применительно к задачам машиностроение предоставляет выдавливание по траектории. Криволинейная поверхность твердотельного объекта здесь формируется на основе криволинейной стороны замкнутого контура в плоскости XY и криволинейной в плоскостях XZ и YZ траектории. Таким образом, задача формирования сложно поверхностного тела сводится к формированию криволинейной области и криволинейной траектории.

Формирование кривой в плоскости построений осуществляется по заданной функции или по точкам. Переход от функционального задания кривой к соответствующей полилинии и затем к сплайну целесообразно осуществлять с применением расчетных приложений и LISP – функций.

Более сложной задачей является построение траекторий с кривизной в двух плоскостях. Здесь отработана методика построения трехмерной полилинии по опорным точкам, являющимися вершинами соответствующих многоугольников. Суть методики: многоугольники строятся и разносятся в пространстве так, чтобы взаимное расположение вершин соответствовало расположению опорных точек на планируемой поверхности тела; затем с использованием привязки строится трехмерная полилиния, соединяющая определенные вершины соседних многоугольников, после этого происходит сглаживание этой трехмерной полилинии. Траекторию рекомендуется строить с запасом по длине, так как на концах возможны концентрации ошибок из-за сглаживания, и их необходимо отрезать. Выдавливание сложной области по сложной, криволинейной в двух областях, траектории в реальных масштабах авиационных деталей может занимать много времени. Твердотельное моделирование сложных поверхностей требует высокой производительности компьютеров. Кроме того, качество получаемой твердотельной модели со сложными поверхностями сильно зависит от квалификации оператора.

Литература

1. Погорелов В «AutoCAD 2009. 3D-моделирование», БХВ-Петербург , 2009 г., 508 стр.
2. Габидулин В.М «Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011» ,ДМК Пресс, 2011 г. 350 стр.
3. Полещук Н. «AutoCAD 2007. 2D/3D-моделирование», ДМК Пресс , 2007г.,416 стр.

СРЕДСТВА КОНСТРУКТОРСКОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ SOLIDWORKS

Чененая Т. С.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Ярко выраженная полярность систем программного обеспечения САПР, существовавшая долгие годы, предлагала на выбор или мощные дорогостоящие "тяжелые" системы (класса CADDS5, Pro/Engineer, Unigraphics) или "легкие" продукты, в основном отвечающие за выпуск чертежно-конструкторкой документации или обеспечивающие ограниченное твердотельное моделирование(AutoCAD).

Один из самых заметных программных продуктов, относящихся к новой генерации, является SolidWorks. При этом мощный функционал продукта по возможностям конструирования приближает его к системам класса Pro/Engineer и позволяет создавать достаточно сложные трехмерные детали и сборки. Твердотельное параметрическое моделирование детали базируется на создании дерева построений, отражающего этапы ее формообразования. Исходные примитивы, добавляемые к текущей модели или вычитаемые из нее, формируются на базе плоского эскиза (плоского замкнутого контура без самопересечений), выполненного в произвольно ориентированной плоскости. К ним относятся тела вращения и выдавливания, тела, полученные сопряжением произвольно ориентированных сечений или сдвигом. Мощный аппарат наложения размерных и геометрических связей на геометрические элементы обеспечивают построение параметрической модели с возможностью изменения произвольного параметра, связывания его с значением другого параметра и т.п. Сохраняется неразрывная связь эскиз— твердое тело, дающая возможность при необходимости корректировать модель через изменение её эскиза.

Возможности моделирования включают также в себя построения трёхмерных фасок и скруглений, ребер жесткости и литейных уклонов, создание различными способами полых (тонкостенных) тел, использование мощного аппарата построения вспомогательных плоскостей и осей.

Широкие возможности визуализации и создания фотореалистичных изображений с использованием дополнительных источников освещения и регулированием характеристик поверхности материала (отражение или поглощение им света, излучение и шероховатость поверхности) позволяют работать в режиме реального времени с визуализированными изображениями модели.

Созданные детали могут объединяться в сборку с заданием ограничений взаимного расположения любых деталей друг относительно друга (соосность, фиксация, совпадение точек и плоскостей и многое другое) и регулировкой характеристик каждой детали.

На основе трехмерного объекта возможно автоматическое создание чертежа детали, состоящего из основных и вспомогательных видов, сложных разрезов и сечений. Поддержка многочисленных форматов обмена позволяет использовать любой чертежно-графический редактор. Вообще следует отметить мощные интеграционные возможности системы, обеспечивающей интерфейс с ведущими технологическими и расчетными приложениями, а существующие средства разработки приложений позволяют стыковать прикладные системы с геометрическим ядром SolidWorks.

Литература

1. Большаков В. и др. «3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex », Питер , 2010 г.
1. Алямовский А.А. «SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике »,БХВ-Петербург, 2008г.
2. Алямовский А.А. «COSMOSWorks. Основы расчета конструкций в среде SolidWorks»,ДМК Пресс,2010г.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ПОИСКА СТРОК ПО ШАБЛОНУ

Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

В ходе решения некоторых задач в различных областях в результате могут быть получены некоторые неопределенности, то есть решение не удается найти однозначно. Но такой результат не всегда допустим. Ранее для поиска в строке подстроки мы использовали строковые функции, ограничиваясь при этом случаями точного соответствия строк и подстрок.

Для организации поиска заданной подстроки в исходном тексте можно использовать регулярные выражения, которые позволяют осуществить необходимый поиск по заданному шаблону. Применение регулярных выражений в операционных системах и языках программирования почти достигли уровня высокого искусства. «Почти» потому, что предметы высокого искусства практически невозможно употреблять в повседневной жизни. Многие современные языки программирования имеют встроенную поддержку регулярных выражений.

Алгоритм поиска с использованием регулярных выражений был впервые разработан одним из создателей UNIX Кеном Томпсоном. Интересно, что изначально регулярные выражения появились не в теории вычислительных систем, а в нейрофизиологии. Основу теории регулярных выражений заложили нейрофизиологи У. Мак-Каллох и У. Питтс, работавшие над способами математического описания нервных процессов. Позднее математик С. Клини, основываясь на этих исследованиях, опубликовал работу "Представление событий в нейронных сетях", в которой и было введено понятие регулярных выражений. Кен Томпсон, основываясь на этих работах, адаптировал теорию регулярных выражений для алгоритмов поиска информации. Именно начиная с его работ, регулярные выражения получили широкое применение.

Некоторые утилиты, интерпретаторы командной строки и текстовые редакторы используют регулярные выражения для поиска и подстановки текста. Например, при помощи регулярных выражений можно задать шаблоны, позволяющие: найти заданную последовательность символов в заданном контексте; найти заданное слово и заменить его; найти и убрать из текста слова, в которых упоминается заданное слово из шаблона.

Особенную полезу регулярных выражений в программах, написанных на скриптовых (интерпретируемых) языках, таких как, VBScript, JScript и Perl. Так как, весь их код интерпретируется, разбор текстовых строк и выражений выполняется очень медленно. Применение регулярных выражений дает значительное увеличение производительности, поскольку библиотеки, интерпретирующие регулярные выражения, обычно пишутся на низкоуровневых высокопроизводительных языках (C, C++, Assembler).

Литература

1. Смит, Билл. Методы и алгоритмы вычислений на строках (regexp). Computing Patterns in Strings. — М.: «Вильямс», 2006. — 496 с.
2. Фридл, Дж. Регулярные выражения. — СПб.: «Питер» 352 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Проблемы современного высшего образования позволили выделить особенности и специфику инженерного образования и определить его проблемы в условиях внедрения компетентностного подхода. Понятие «инженер» в различных источниках включает в себя такие характеристики как: ум, знания, талант, способности; специалист, имеющий высшее образование; специалист, который на основе теоретических соображений и материальных средств создает жизнеспособные объекты, различную продукцию, проекты. Инженерная

деятельность тесно связана с техникой и технологией и непосредственным созданием технических систем, их функционированием и управлением. Базовой составляющей любой инженерной деятельности является проектно-конструкторская деятельность.

Исключительной функцией инженера является интеллектуальное обеспечение процесса создания техники, на основе применения научных знаний в технической практике. На этом основании, во-первых, специальное инженерное образование определяется как сущностная характеристика инженерной деятельности и, во-вторых, предъявляются высокие требования к инженерному образованию, в том числе и в части формирования проектно-конструкторской компетентности в процессе обучения в вузе.

Общеобразовательные программы предлагают готовность выпускников к профессиональной деятельности в соответствии с уровнем приобретенных компетенции. Согласно классификации квалификаций инженерной деятельности, от инженера требуется готовность к ведению комплексной инженерной деятельности, проектированию и решению сложных инженерных задач, поэтому проектно-конструкторская компетентность призвана стать необходимым компонентом результата обучения профессии. Реализация инженерного проектирования в вузах приближает студента к реальной профессиональной деятельности, делает знания активными, учит не только использовать имеющиеся, но и искать необходимые для решения задачи знания. Многозначность ответов, необходимость принятия последовательных решений и наблюдение результата «в режиме реального времени» резко увеличивают интерес студентов к делу и открывают простор для развития индивидуальности. В этих предложениях отражены основные элементы, необходимые для формирования проектно-конструкторской компетенции

Литература

1. Денисенко Г.И. Система подготовки инженерных кадров в вузе [Текст] / Руководитель авт. коллектива Г.И. Денисенко. - К.: Вища шк. Изд-во при Киев. ун-те, 1987. - 184 с.;
2. Лебедев О.Т. Проблемы теории подготовки специалистов в высшей школе[Текст]/ О.Т. Лебедев , Г.Е. Даркевич - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1984. - 212 с.;
3. Чучалин А. Качества инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенции [Текст] / А. Чучалин, О. Боев, А. Криушова //Высшее образование в России 2006.- №8. С.13-16.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДОКУМЕНТОВ

Чумаченко Д.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Разработка способов защиты товаров и документов от фальсификации, ставящих заслон на пути мошенников, является решением важной задачи государственного масштаба.

Основным способом защиты товаров потребительского рынка, документов и продукции в настоящее время являются системы маркирования. В целях защиты знаков маркировки, а также документов и ценных бумаг от фальсификации в настоящее время используются специальные методы печати, специальные краски с особыми оптическими и магнитными свойствами, голограммы. Однако сегодня злоумышленник может иметь все возможные компоненты и оборудование для производства поддельных документов. Широко применяемая система нотариального заверения документов также не обеспечивает абсолютной надежности.

Для защиты информации от преднамеренных или случайных искажений в электронном документообороте находит широкое использование электронная цифровая подпись. Однако, электронная цифровая подпись может также применяться для защиты товаров и бумажных документов от фальсификации.

Для наилучшей безопасности на каждую единицу товара, например, наносится специальный защитный знак, имеющий поле для записи контрольно-учетной информации в виде двухмерного штрихового кода и в буквенно-цифровой форме. Контрольно-учетная информация может подписываться электронной цифровой подписью (ЭЦП), которая вместе с контрольно-учетной информацией наносится на защитный знак в штриховом коде. Электронная цифровая подпись формируется по стандартному алгоритму с использованием секретного ключа маркировщика, является уникальной и гарантирует целостность контрольно-учетной информации от подделки. Попытки изменить хотя бы один бит в контрольно-учетной информации или в ЭЦП будут выявлены при проверке.

При этом специальный защитный знак должен иметь комплексную защиту от подделки, в том числе: голографический защитный элемент; контрольно-учетную информацию в виде штрихового кода и буквенно-цифровой форме; специальную метку, выполненную бесцветной специальной краской, светящуюся при ИК - облучении; графические элементы; просечки, служащие для защиты от переклеивания, оригинальную форму.

Сочетание штрихового кодирования и ЭЦП может применяться для защиты бумажных документов. Предпосылкой для реализации данного способа является широкое использование компьютеров для подготовки документов. Это дает возможность применить программные средства криптографической защиты информации, использующих алгоритм формирования и проверки ЭЦП.

Литература

1. *Левин В.К. Защита информации в информационно-вычислительных системах и сетях* // Программирование. - 1994. - N5. - С. 5-16.
2. Информационная безопасность : учебное пособие для студ.учреждений сред.проф.образования / Т. Л. Партыка, Попов,Игорь Иванович. - М. : Форум:ИНФРА-М, 2002. - 368с. : ил.

АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ФАЙЛА СИСТЕМНОГО ЖУРНАЛА

Шапо В.Ф.

Одесская национальная морская академия, stani@te.net.ua

Для анализа работы информационной системы (ИС) организации, поддерживающей доступ и по корпоративной компьютерной сети (ККС) без доступа в Интернет, и через Интернет, необходимы программные средства (ПС) сбора статистики и анализа данных. Такие ПС разрабатываются для 32- и 64-битовых реализаций Windows, Linux, Unix и др., являются коммерческими или бесплатными, имеют различную функциональность. Наиболее популярны ProxyInspector, CommTraffic, Internet Connection Counter, TrafficMonitor, BWMeter, NetWorx, StaffCop, TrafficWeb, PRTG, Wusage, Fwgstat, GetStats, Wwwstat, Gwstat, AWStats, Analog, Webalizer, Sawmill Analytics. Эти ПС устанавливаются на серверах ИС, работающих в ККС, обслуживаются системными администраторами. Доступ других сотрудников к статистическим данным затруднен или невозможен в связи с необходимостью соблюдения требований безопасности или сложностью бюрократических процедур в организации. Многие ПС сбора статистики выполняют анализ и визуализацию данных, используя обновляемые в режиме реального времени файлы журналов системных сообщений (т. н. log-файлы), имеющие обычно структурированный текстовый формат. Поэтому возможен самостоятельный анализ статистики работы ПС, установленных в ККС, при наличии соответствующих log-файлов. Данный подход также позволяет выполнять анализ данных более гибко, самостоятельно изменяя алгоритм работы и реализующий его код собственного программного приложения. Нет необходимости также и в установке на сервере дополнительно нагружающих его ПС.

Для анализа загруженности различных компонентов ИС организации разработан алгоритм, позволяющий на базе журнала системных сообщений определять ряд представленных ниже характеристик и накапливать статистические данные, дающие возможность принимать решения по развитию ИС в целом.

1. Число входов в ИС с каждого IP-адреса (протоколы IPv4 и IPv6).

2. Тип выполняемых операций с каждого IP-адреса: просмотр или редактирование.
3. Общее число просмотров различных материалов (метод GET протокола HTTP); количество просмотров каждого материала; общее число операций редактирования материалов (метод POST протокола HTTP).
4. Данные, определяемые в п.п. 1-3, могут быть определены за день, неделю, месяц и т.д. или любой временной промежуток в течение дня. Это позволяет определить наиболее и наименее загруженные часы, т.е. загрузку компьютерного (серверов) и сетевого оборудования и соответствующих сегментов ККС. Аналогично можно определить наиболее загруженные дни недели и месяцы года, соотношение и абсолютные значения времени загрузки сети и оборудования и их простоя.
5. Общее количество операций, выполненных по локальной ККС и в ее отдельных сегментах, что позволяет определить ее «узкие места», и извне (это позволяет определить, достаточна ли пропускная способность каналов Интернет и степень их использования).
6. Определение влияния каждого подразделения (отдела) организации на загруженность сети и оборудования (каждое подразделение имеет четкий диапазон IP-адресов).

Используя полученные данные, можно реализовать оптимальное распределение по рабочим местам сотрудников, использующих мобильные компьютерные системы; оптимизировать аппаратное обеспечение по соотношению цена/производительность и выбрать оптимальную пропускную способность различных сегментов ККС в зависимости от рассчитанных загрузок при приобретении и модернизации оборудования; определить абсолютные и относительные показатели времени и уровня загрузки и простоя оборудования.

Выдача данных по п.п. 1-6 возможна в отдельных текстовых файлах или различных разделах одного структурированного файла. Перечисленные выше задачи отчасти могут быть решены при использовании стандартных ПС сбора и анализа статистики, однако ни одно из них не позволяет реализовать это в полной мере.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В САПР СЛАБОСВЯЗАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Швец П.С., Щедров И.Н., Барсуков А.И.

Одесский национальный политехнический унивеситет

Barsukow@mail.ru

Мир, в котором мы живем, является миром со слабыми причинно-следственными связями. Действительно, реальные системы имеют т.н. «ступенчатые функции», которые при небольших вариациях возмущающих воздействий не дают им распространяться к другим системам. Более того, именно благодаря слабой связанности мира, можно выделить в нем отдельные системы, а в них подсистемы.

Под системой понимается совокупность взаимосвязанных элементов, обособленных от среды и взаимодействующих с ней как целое. Существенное влияние на поведение элементов системы и свойства ее как целого оказывает мера (сила, энергия, информация) их связей. Это позволяет выделить класс *слабосвязанных* систем. Под слабосвязанной понимают такую систему, в которой взаимодействие элементов достаточно сильно для формирования системных свойств, но недостаточно для изменения качественных свойств отдельных элементов.

При автоматизированном проектировании таких объектов возникает проблема оптимизации связанных параметров. Поэтому предлагается повышать эффективность САПР-Т путем усовершенствования метода генетического алгоритма для его применения при эволюционной оптимизации слабосвязанных систем.

Рассмотрим процессы многоцелевой оптимизации систем элементов, отличающихся связностью последних. Под связностью будем понимать возможность в процессе оптимизации независимого изменения характеристик элементов системы.

Системы с несвязанными элементами. В этом случае отсутствие любого взаимодействия приводит к тому, что совокупность элементов утрачивает системные свойства: отдель-

ные элементы могут подвергаться оптимизации без ограничений.

Сильносвязанные системы. Здесь представлены объекты, обладающие жестким ограничением на изменение фенотипа: как минимум, одна из переменных является у них обобщенной. Аргументы у элементов сильносвязанных подсистем всегда располагаются на одной прямой, параллельной оси абсцисс.

Слабосвязанные системы. Здесь рассматриваются объекты, у которых свойство обобщения переменных менее жесткое: отклонение аргументов допускаются, но только в пределах некоторой зоны связности, причем такие отклонения могут носить детерминированный, стохастический, а также нечеткий характер.

При стохастическом характере распределение вероятности отклонений по сечению зоны связности зависит от свойств объекта и условий его эксплуатации. При оптимальном проектировании зона связности может перемещаться, изменять свою ширину, которая также является случайной величиной, но слабосвязанные элементы будут всегда оставаться внутри нее.

При эволюционном методе решеня задачи оптимизации таких систем, по сравнению с существующим методом комплексного генетического алгоритма, к операторам скрещивания, мутации и инверсии добавляется еще один — оператор поворота, который «разворачивает» обобщенный ген в пределах зоны связности таким образом, чтобы вероятность выбора угла разворота была пропорциональна вероятности распределения некоторой случайной величины. Такая операция служит допонительным фактором улучшения сходимости алгоритма и, соответственно, эффективности всего метода эволюционной оптимизации.

Ширина зоны связности может рассматриваться в качестве нечеткой в том смысле, что находящиеся внутри нее элементы находятся в нечеткой связи.

Предложенные подходы использованы при создании САПР технологического процесса литья в печаные формы. Положительный техникический эффект – снижение количества бракованных отливок на 35 % – достигнут за счет создания условий для нахождения глобальных субоптимумов параметров процессов, состоящих из слабосвязанных операций.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Корнієнко К.Ю., Плотніков В.М.
Одеська національна академія харчових технологій

Алгоритми традиційної криптографії будуються шляхом комбінування великої кількості відносно нескладних перетворень способом, що забезпечує хороші характеристики результуючого алгоритму. Крім деякого розширення набора базових перетворень та великої різноманітності в архітектурах побудови криптосистем, зміни носять в основному кількісний характер та відображають розвиток обчислювальної бази, яка використовується. Відомо, що типовий розмір ключів і блоків даних, застосування яких вважається безпечним, виріс приблизно в 2 рази.

В сучасній криптографії стійкість алгоритмів базується на недоведеною поки обчислювальної неможливості ефективного рішення деяких математичних задач, тобто на гіпотезі, яка може виявитися помилковою.

В теперішній час в сучасній криптографії існують наступні проблеми:

1) обмеженість числа робочих схем, кожна "сучасна" схема базується на певній задачі, що не розв'язується.

2) постійна "інфляція" розміру блоків даних і ключів, обумовлена прогресом математики і обчислювальної техніки.

3) потенційна ненадійність базису. Це означає, що, якщо буде зламана хоча б одна сучасна криптосистема, багато інших також не зможуть встояти.

4) відсутність далекої перспективи. Вже відомий передбачуваний "могильник" сучасної криптографії - це квантові обчислення, за допомогою яких виявилося можливим вирішувати багато завдань набагато швидше, ніж на традиційних комп'ютерах.

Найбільш очевидний шлях вирішення вищезазначених проблем - представлення блоків інформації в криптографічних алгоритмах не тільки у вигляді чисел (або елементів кінцевих полів), але і у вигляді інших алгебраїчних об'єктів більшої складності. Однією з дуже підходящих типів таких об'єктів є точки еліптичних кривих.

Практично будь-яка "сучасна" криптосистема може бути "перекладена" на еліптичні криві, проте не для всіх схем це дає виграш в стійкості. Обумовлено це тим, що при належному виборі параметрів кривої, завдання логарифмування в групі точок кривої істотно складніше завдання логарифмування в мультиплікативній групі вихідного поля. Цей факт у поєднанні з швидкою "інфляцією" схем "сучасної" криптографії привів до повсюдного переходу на еліптичні криві в "чутливих" сферах застосування. Так, старі стандарти ЕЦП, проіснувавши близько 7 років, практично одночасно були замінені новими, що реалізовують колишні криптографічні схеми на еліптичних кривих, що дозволило істотно збільшити стійкість і скоротити розмір блоків даних. При цьому за оцінками фахівців, трудомісткість злому старого і нового стандартів ЕЦП складає величину порядку 1026 і 1038 операцій множення в базовому полі GF (p) відповідно. За зазначеної причини в даний час відбувається масове переведення асиметричних криптосистем, заснованих на складності завдання логарифмування в дискретних полях, на еліптичні криві.

Типові області застосування: m-commerce (мобільна торгівля) (наприклад WAP стільникові телефони, кишенькові комп'ютери), смарт-карти (наприклад, EMV), e-commerce (електронна торгівля) і банківські операції (наприклад SET), інтернет- програми (наприклад SSL).

С Е К Ц І Я

«КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖВИВАНИЯ СИСТЕМ С ОЦЕНКОЙ СЛУЧАЙНОГО ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ В ОЧЕРЕДИ

Азаренкова Ю.В., Губочкин В.И., Старосельский Е.Е.
Научный руководитель – Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

Consider a queuing system with "impatient" queue. At any time, there is a possibility of failure of several applications simultaneously, so, the model is non-Markovian.

В теории массового обслуживания можно условно выделить следующие основные направления исследований[3]:

- классические системы массового обслуживания с ожиданием или с потерями.
- исследования управляемых систем при обслуживании идентичных требований.
- исследования процесса обслуживания неоднородных требований. Данное направление касается систем с разделением времени, циклических систем, приоритетных систем.
- «неклассические» теории массового обслуживания.

В рамках четвертого направления рассмотрим систему массового обслуживания с «нетерпеливой» очередью. Предположим, что в каждый момент времени любая заявка имеет возможность получения отказа, тем самым выйдя из очереди. В этом случае заявка в очереди принимает вид:

$m(t) = m(b(t), t_{delay})$,

где: $b(t)$ – порядковый номер заявки в очереди в момент t;

t_{delay} – максимальное время ожидания в очереди заявки:

$$t_{delay} = \frac{\frac{\bar{r}}{\rho\mu}}{\frac{1}{\mu}} = \frac{\bar{r}}{\rho},$$

где: $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$,

$\frac{1}{\mu}$ – среднее время обработки заявок;

$\frac{\bar{r}}{\rho\mu}$ – среднее время ожидания заявки в очереди:

$$\bar{r} = M[R] = \sum_{k=2}^{m+1} \rho^k p_0 = \frac{\rho^2(1-(m+1+m\rho)\rho^m)}{(1-\rho)(1-\rho^{m+2})}.$$

В каждый момент времени есть возможность отказа одновременно нескольких заявок, то есть, модель не Марковская. Она применима к системам массового обслуживания с ограниченной длиной очереди. С практической точки зрения модель даёт возможность имитировать[1] уход (отказ) заявки, находящейся в очереди, что в классической теории не предусматривается.

Литература

1. Дудин А.Н., Медведев Г.А., Меленец Ю.В. Практикум на ЭВМ по теории массового обслуживания [Электронный ресурс]: Учебное пособие – Электрон. текст. дан. (953 Кб). – Мн.: "Электронная книга БГУ", 2003. – Режим доступа: http://anubis.bsu.by/publications/elresources/AppliedMathematics/dudin.pdf.

2. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.

3. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания – М.: Высшая школа, 1982. – 257 с.

НТБ ОНАЗ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ОБЪЁМ В МОДЕЛИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

Аркатов Ю.Н.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Модель сплошной среды строится с использованием понятия «термодинамического объёма геометрической точки». Принцип локального равновесия и уравнения динамики сплошной среды формулируется тогда не на языке плотностей термодинамических функций, а для самих термодинамических функций, но отнесённых к геометрической точке среды.

Сплошная среда рассматривается как геометрическая область Ω, в каждой точке A которой заданы аддитивные функции $m(A), v(A), s(A), \vec{p}(A)$ имитирующие свойства макросистемы: массу, «термодинамический объёмом», энтропию и импульс. Для однокомпонентной среды внутренняя энергия e в точке A, определяется, как однородна функция первого порядка по отношению к аддитивным переменным $m(A), v(A), s(A)$, то есть:

$$e(A)=\frac{\partial e}{\partial v}v+\frac{\partial e}{\partial s}s+\frac{\partial e}{\partial m}m. \qquad (1)$$

Частные производные в формуле (1) обозначаются: $\mu(A)=\frac{\partial e}{\partial m}$, $\tau(A)=\frac{\partial e}{\partial s}$, $p(A)=-\frac{\partial e}{\partial v}$ и определяются как потенциалы полей, порождённые соответствующими им свойствами: массой, термодинамическим объёмом, энтропией, и называются, соответственно, химическим потенциалом, температурой, давлением. Дифференциал внутренней энергии в точке A тогда имеет вид:

$$de=-pdv+\tau ds+\mu dm. \qquad (2)$$

Предположение о локальном равновесии означает, что термодинамические переменные m, v, s функционально связаны между собой в точке уравнением: $f(m,s,v)=0$. Следствием условия однородности энергии (1) и уравнения (2), является дифференциальное соотношение:

$$-vdp+sd\tau+md\mu=0, \qquad (3)$$

которое устанавливает связь между полями μ, τ, p (уравнение Гиббса-Дюгема).

Если обозначить через Δw_k «геометрический» объём κ-ой элементарной части $\Delta\omega_k$ области Ω, то отношение $\frac{\Delta w_k}{v(A)}$ может быть интерпретировано как количество «термодинамических точек» в $\Delta\omega_k$, а величина $n(A)=1/v(A)$ - как плотность «термодинамических точек» одновременно находящихся в геометрической точке A. Потенциал, сопряжённый переменной $n(A)$, равен pn^{-2}.

Система трёх динамических уравнений, описывающих изменение термодинамических свойств со временем без конвекции, получаются из уравнений баланса и предположения о пропорциональности потоков аддитивных свойств системы градиентам соответствующих им потенциалов.

МОДЕЛЬ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Бескоровайный В.В., Соболева Е.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
beskorovainyi@kture.kharkov.ua, es_@ukr.net.

Объектом исследования являются трехуровневые территориально распределенные сервисные системы, состоящие из центра, зональных узлов и элементов (подвижных обслуживающих каналов). Такие структуры имеют большинство муниципальных оперативных служб

(скорая медицинская помощь, ремонтные службы, пожарная охрана, территориальные подразделения МЧС). В их центры от подконтрольных объектов поступают заявки на обслуживание, которые после предварительной обработки пересылаются в территориальные узлы, в которых расположены мобильные ресурсы (бригады скорой помощи, ремонтные бригады, пожарные расчеты) для обслуживания заявок в местах их возникновения. При недостаточном количестве ресурсов в территориальном узле инициируется запрос в центр на дополнительные ресурсы. В центре такой запрос обеспечивается штатными ресурсами центра или путем мобилизации дополнительных ресурсов. Процессы функционирования подобных объектов в стационарных режимах достаточно адекватно описываются аналитическими моделями теории массового обслуживания. Недостаточно исследованными остаются процессы, характерные для чрезвычайных ситуаций, когда имеет место относительно большое и быстрое изменение темпа потока заявок на обслуживание.

Для решения задачи исследования переходных процессов в таких условиях с использованием методологии системной динамики и базовой модели из [1] разработана аналитико-имитационная модель функционирования сервисной системы. При этом путем агрегирования все множество элементов системы представлено тремя элементами (центральное звено, территориальный узел, обслуживающий канал), а территориальная распределенность обслуживаемых объектов, центра, территориальных узлов и элементов системы учтена параметрами показательных запаздываний пересылки заявок и запаздываний перемещения ресурсов обслуживания. Модель состоит из диаграммы потоков и системы уравнений. Диаграмма потоков отображает потоки ресурсов обслуживания, потоки заявок (спроса на ресурсы), а также информационные связи. Уравнения описывают динамику основных характеристик объекта: время обслуживания, количество невыполненных заявок, свободные и задействованные ресурсы. Приведены результаты моделирования работы системы в условиях быстрого увеличения потребности в обслуживании.

Разработанная модель может быть использована для исследования трехуровневых территориально распределенных сервисных систем путем ее программной реализации на языках общего назначения или в пакетах программ, ориентированных на математические вычисления. Она является эффективным средством для анализа нештатных ситуаций при организации и управлении скорой и неотложной медицинской помощью, ремонтными службами, пожарной охраной, ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечением информационной безопасности. Использование предложенной модели позволяет определить рациональные размеры ресурсов во всех звеньях оперативной сервисной системы на этапах их многокритериального проектирования, планирования развития и реинжиниринга [2–3], повысить точность прогнозирования последствий при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / пер. с англ., общая редакция Д.М. Гвишиани / Дж. Форрестер. – М: Прогресс, 1971.– 340 с.

2. Бескоровайный В.В. Эвристическая процедура для методов оптимизации топологии систем с радиально-узловыми структурами / В.В. Бескоровайный, Е.В. Соболева // Системи обробки інформації. – 2008. – №7(74). – С. 22-27.

3. Бескоровайный В.В. Исследование эффективности критериев обобщенной полезности для задач многокритериального оценивания / В.В. Бескоровайный, Е.В. Соболева // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2011. – № 3(19). – С. 145 – 151.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА R-ФУНКЦИЙ К РАСЧЕТУ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ТЕЧЕНИЯ В МНОГОСВЯЗНОЙ ОБЛАСТИ

Блишун А.П.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Рассматривается задача расчета фильтрационного течения под флютбетом при наличии в области фильтрации областей, заполненных практически водонепроницаемой средой (линз).

На рис. 1 приведена схема фильтрации. Здесь Ω – область фильтрации, Ω_0 – подводная часть плотины (флютбет), $\Omega_1, \ldots, \Omega_n$ – линзы.

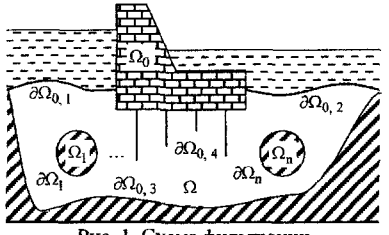


Рис. 1. Схема фильтрации

Математическая модель имеет вид

$$-\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi}{\partial x}\right)-\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi}{\partial y}\right)=0 \text{ в } \Omega, \tag{1}$$

$$\left.\frac{\partial\psi}{\partial\mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega_{0,1}\cup\partial\Omega_{0,2}}=0,\ \left.\psi\right|_{\partial\Omega_{0,3}}=0,\ \left.\psi\right|_{\partial\Omega_{0,4}}=Q,\ \left.\psi\right|_{\partial\Omega_i}=c_i,\ i=1,2,\ldots,n, \tag{2}$$

где ψ – функция тока, κ – коэффициент фильтрации, $\mathbf{n}$ – внешняя к $\partial\Omega_{0,1}\cup\partial\Omega_{0,2}$ нормаль, величина Q задаёт общий расход жидкости, а c_i, $i=1,2,\ldots,n$, – неизвестные постоянные, которые определяются из интегральных соотношений

$$\int_{\partial\Omega_i}\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi}{\partial\mathbf{n}}ds=0,\ i=1,2,\ldots,n. \tag{3}$$

На основании принципа суперпозиции решение задачи (1) – (3)ищем в виде

$$\psi(x,y)=\psi_0(x,y)+\sum_{i=1}^{n}c_i\psi_i(x,y), \tag{4}$$

где $\psi_0(x,y)$ – решение задачи

$$-\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi_0}{\partial x}\right)-\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi_0}{\partial y}\right)=0 \text{ в } \Omega, \tag{5}$$

$$\left.\frac{\partial\psi_0}{\partial\mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega_{0,1}\cup\partial\Omega_{0,2}}=0,\quad \left.\psi\right|_{\partial\Omega_{0,3}\cup\partial\Omega_1\cup\ldots\cup\partial\Omega_n}=0,\quad \left.\psi\right|_{\partial\Omega_{0,4}}=Q, \tag{6}$$

а $\psi_i(x,y)$, $i=1,2,\ldots,n$, – решения задач

$$-\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi_i}{\partial x}\right)-\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{\kappa}\frac{\partial\psi_i}{\partial y}\right)=0 \text{ в } \Omega, \tag{7}$$

$$\left.\frac{\partial\psi_i}{\partial\mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega_{0,1}\cup\partial\Omega_{0,2}}=0,\ \left.\psi_i\right|_{\partial\Omega_{0,3}\cup\partial\Omega_{0,4}}=0,\ \left.\psi_i\right|_{\partial\Omega_j}=0\ (j=1,2,\ldots,n,\ j\neq i),\ \left.\psi_i\right|_{\partial\Omega_i}=1. \tag{8}$$

Каждая из задач (4), (5) и (7), (8) решается методами R-функций и Ритца. Неизвестные постоянные c_i, $i=1,2,\ldots,n$, находим как решение системы линейных алгебраических уравнений, которая получается подстановкой (4) в (3).

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТНО-ВИМІРБВАЛЬНИХ МАШИН

д.т.н. Боряк К.Ф., Хаейн Т. М.
Одеська державна академія технічного регулювання та якості,
Національний авіаційний університет, м.Київ

При розробці сучасної методики метрологічної атестації координатно-вимірювальних машин (КВМ) важливим завданням є створення спеціалізованого програмного забезпечення, яке грунтується на відповідних математичних моделях похибки вимірювання КВМ. Від обраної математичної моделі значною мірою буде залежати точність і достовірність результатів атестації КВМ. Математична модель процесу вимірювання на КВМ представляє собою математичний опис перетворення вимірювальної інформації, що проходять в КВМ в процесі її роботи.

Під математичною моделлю загальної похибки КВМ будемо розуміти детерміновану відносно параметрів і стохастичну відносно неконтрольованих (складно контрольованих) факторів зовнішнього середовища модель довільно високої, але скінченної складності. В якості моделі похибки вимірювання, як правило, приймають модель мультиплікативної систематичної похибки. Випадковими похибками нехтують якщо, в порівнянні з систематичними значно менші.

Враховуючі те, що вимоги до точності, правильності і збіжності вимірювання координатно-вимірювальними машинами постійно зростають, використання стандартних методів побудови математичної моделі і аналізу впливу факторів зовнішнього середовища на похибки КВМ ускладнено. Природа такого впливу стохастична, її складно інтерпретувати з позиції логічного аналізу, спираючись суто на детермінований підхід. Тому доцільно буде будувати математичну моделі як композицію детермінованих і стохастичних складових, використовувати експериментально-статистичний підхід.

Дослідження впливу випадкових складових на мінливість середніх значень є задачею дисперсійного аналізу ANOVA який полягає у виділенні і оцінці окремих факторів, що викликають зміну досліджуваної випадкової величини. Щоб вирішити, чи дієвий вплив окремого фактору, необхідно оцінити значимість відповідної вибіркової дисперсії у порівнянні з дисперсією відтворення, обумовленою випадковими факторами, провести їх порівняння і ранжувати. Тому із взаємодією з дисперсійним аналізом доцільно використовувати діаграму Парето, яка дозволяє проілюструвати влив досліджуваних факторів на вимірювальні величини.

В статті запропонована стохастична, параметрична конструктивна математична модель похибки вимірювання, яка базується на принципах варіаційного методу розрахунку похибки механічних пристроїв з урахуванням випадкової складової і при цьому наводиться розклад сумарної вибіркової дисперсії на складові, обумовлені незалежними факторами, графічно проілюстрованими на діаграмі Парето.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВАНТАЖОПЕРЕРОБКОЮ МОРСЬКИХ КОНТЕЙНЕРІВ

І. І. Буюклі, О. К. Ширшков, к.т.н.
Одеський національний морський університет

Основний напрямок транспортної стратегії України в сфері вантажоперевезення - це інтеграція виробничих і транспортних процесів на принципах транспортної логістики. Держава стимулює цей процес, підтримуючи створення в транспортній інфраструктурі мультимодальних логістичних центрів. У зв'язку з недоліком часу на вантажно-розвантажувальні роботи й переробку вантажів у морських портах миру й зокрема України була впроваджена контейнеризація системи руху товарів, що в першу чергу передбачає нарощування потужності наявних і створення додаткових контейнерних терміналів, удосконалювання транспортно-

НТБ ОНАХТ

митних технологій і істотне скорочення числа контрольованих на границі контейнерів. У результаті впровадження цієї системи була полегшена робота морських портів і прискорення переробки вантажів, що збільшувало товарообіг портів, завдяки чому зріс економічний розвиток країни. Для поліпшення навантаження й вивантаження контейнерів і оптимізації витрат на використання техніки й площі порту необхідна інформаційна система керування, що також дозволяє працівникам порту, компанії-експедиторів і митниці обмінюватися інформацією про рух вантажів у порту в режимі реального часу, підвищення швидкості та точності комп'ютерної обробки вантажної документації.

У запропонованій до уваги на конференції роботі представлена інформаційна система вантажопереробки морських контейнерів. В програмному середовищі DELPHI була створена програма за допомогою якої можна буде вести облік морських контейнерів, а саме: надходження, наявність на контейнерному терміналі, простої та штрафи, відвантаження.

На підставі вхідних документів буде створена база даних, яка матиме повну інформацію по даному контейнеру, виду товару, що перевозиться в ньому, про відправника/одержувача, вантажоперевізників, також буде створена база даних портів. За допомогою програми, користувач зможе реєструвати вантаж, вести статистику днів перебування його на терміналі, формувати вибірку контейнера за період який його цікавить і повідомлятися про простої. За результатами вхідних даних користувач може формувати звіт про рух вантажу, звіт про місцезнаходження контейнера і його простій. Також за допомогою програми користувач зможе формувати такі відвантажувальні документи, як коносамент і вантажний маніфест.

Література

1. Морские перевозки / Николаева Н.А., Цымбал К.Е. – Одесса: Феникс, 2005, - 425 с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСІВ ВІДМОВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН СУЧАСНИХ СКЛАДНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

к.т.н. Буяло О.В.[1], д.т.н., с.н.с. Сєлюков О.В.[2]

1 – Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка

2 – Державне підприємство "Науковий центр точного машинобудування", м. Київ

Сучасні радіоелектронні системи (РЕС), що знаходяться на озброєнні характеризуються високою складністю і ефективністю, яка забезпечується поєднанням в їх складі електронно-обчислювальних засобів, радіоелектронної апаратури, електричних і механічних приладів, гідравлічних і гідропневматичних систем та інших складних пристроїв. Експлуатація таких систем здійснюється в різних кліматичних зонах, в різний час доби і року.

Розроблено модель виникнення відмов, що є більш загальною, ніж модель раптової відмови і модель з накопиченням відмов. Метою роботи є виведення закону розподілу часу безвідмовної роботи і оцінка його параметрів.

Аналіз показав, що вирішальну роль у процесі виникнення відмов у електромеханічних складових частин сучасних складних РЕС, грає накопичення зношування і люфтів у з'єднаннях кінематичних пар, що приводить до збільшення імовірності заклинювання.

Особливості виникнення відмов у таких складових частинах є те, що деякий визначальний параметр $\eta(t)$, який характеризує складову частину змінюється у процесі роботи як випадкова (найчастіше не зростаюча) функція часу. Сама по собі зміна параметра $\eta(t)$ не означає відмови, відмова відбувається як би в іншому місці, але вона зв'язана зі зміною параметра так, що в міру його збільшення (зменшення) зростає (зменшується) імовірність виникнення відмови. Відмова виявляється в стрибкоподібній зміні стану системи (пробій, заклинювання), але цьому передує процес накопичення відмов. Схему виникнення відмови, при якій стрибкоподібна зміна стану системи виникає як наслідок поступового накопичення відмов, будемо називати релаксацією. Ця модель відмови має риси як моделі раптової відмови (стрибкоподібна зміна стану), так і моделі накопичення відмов. У більш складних випадках відмова виникає в результаті не однієї, а багатьох релаксацій.

Істотним для процесу відмов з релаксацією є те, що параметр системи $\eta(t)$, що впливає на імовірність відмови (цей параметр зручно називати прогнозуючим), міняється недетерміновано чином, тобто випадково.

В результаті роботи отримано в явному вигляді аналітичні вирази для розподілу часу безвідмовної роботи і проведена оцінка його параметрів. Від відомих наведена модель відрізняється тим, що вона враховує як поступові відмови, так і відмови, що відбуваються внаслідок старіння складових частин складних РЕС. Використання даної моделі дає можливість проводити оцінку залишкового ресурсу електромеханічних складових частин складних РЕС у довільний момент часу їх експлуатації.

МОДЕЛИРОВАННИЕ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТНОГО КРИПТОАНАЛИЗА

Васильев В.И., Ширшков А. К. к.т.н.

Одесский национальный морской университет

Данная работа описывает программную реализацию частотного криптоанализа шифра Цезаря на языке Delphi.

План работы программы:

1. Чтение текстового файла.

В начале работы с программой, пользователю необходимо выбрать исходный текстовый файл для шифрования, кликнув по кнопке «Открыть» (программа поддерживает работу с файлами формата TXT). После открытия файла его текст будет показан в поле «Исходный текст».

2. Шифрование текста с помощью ключа.

Для шифрования текста пользователь должен ввести значение ключа в соответствующее поле и нажать кнопку «Шифровать». Зашифрованный текст будет показан в текстовом поле «Шифротекст».

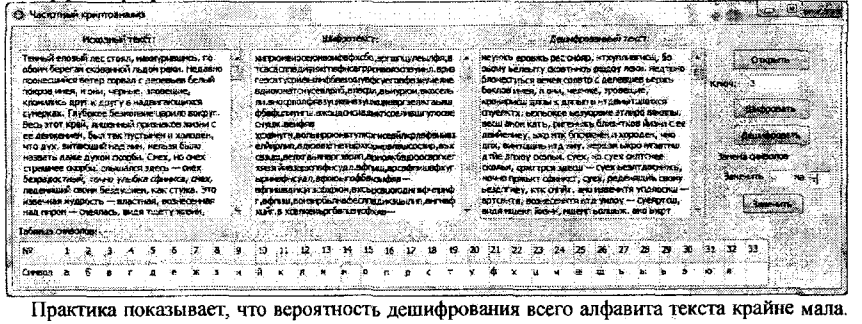
3. Частотный анализ зашифрованного текста.

Для дешифрования текста пользователю необходимо нажать кнопку «Дешифровать», которая выполнит частотный криптоанализ, заполнив таблицу символов.

4. Замена символов расшифрованного текста по смысловому содержанию с помощью таблицы символов.

Замена символа производится с помощью кнопки «Заменить» и соответствующего текстового поля.

Интерфейс программы:



Практика показывает, что вероятность дешифрования всего алфавита текста крайне мала. Таким образом, возникает необходимость вмешательства аналитика для последующей корректировки текста, путем ручной замены символов исходя из поиска смысловых сочетаний символов. В помощь аналитику представлена таблица символов. При выборе символа в таблице, позиции его вхождения выделяются. Таким образом, если таблица содержит несколько

одинаковых символов после неправильных замен, аналитик имеет возможность исправить ситуацию, понимая, где и какой символ был заменён.

Литература

1. Смарт Н. Криптография, Москва: Техносфера, 2005. – 528 с.
2. Таненбаум Э. С., Компьютерные сети, 2011. – 992 с.
3. Грайворонський О., Новіков М. Безпека інформаційно-комунікаційних систем, Київ, BHV, 2009 – 608 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО КРИПТОАНАЛИЗА МОНОАЛФАВИТНЫХ ШИФРОВ

Вернусь В. В., к.т.н Ширшков А. К.

Одесский национальный морской университет

Данная работа рассматривает частотный метод криптоанализа зашифрованных текстов шифрами подстановки.

Алгоритм криптоанализа состоит из следующих этапов:

1. Вычисление вероятностей символов вторичного алфавита. Вероятности появления символов в шифротексте(вторичного алфавита) вычисляется по следующей формуле:

$$P(a_i)=\frac{\sum a_i}{K},$$

$P(a_i)$ – вероятность появления символа в шифротексте;

$\sum a_i$– количество вхождений символа в шифротексте;

K – количество всех символов шифротекста;

2. Нахождение минимальных погрешностей. Получив список вероятностей появления символов вторичного алфавита в шифротексте , эти вероятности сравниваются с эталонными значениями вероятностей символов первичного алфавита (таблицей частот). Такие таблицы составляются на основе анализа большого количества текстов разной тематики для отображения среднестатистического значения вероятностей. Значения вероятностей таких таблиц являются относительными величинами, так как вероятность появления определенного символа в тексте зависит от многих факторов (тематики, стиля, длины и т. д.), поэтому существует вероятность, что не все символы дешифруются правильно.

Каждый символ проверяется на наличие в алфавите, и его вероятность появления сравнивается со всеми эталонными значениями таблицы поочередно. Таким образом, вычисляется относительную погрешность соответствия символа шифротекста эталонному символу. Среди полученных погрешностей ищется минимальная, что является лучшим вариантом обратной замены. Найдя минимум среди погрешностей, выбранный символ запоминается, для того чтобы исключить его из последующих выборок. Это является вынужденным шагом во избежание повторов, но порождает вероятность выбора не самых лучших вариантов для следующих выборок.

3. Замена символа шифротекста символом первичного алфавита. Получив таблицу подобранных символов, можно производить их замену в шифротексте. Практика показывает, что вероятность дешифрования всего алфавита, учитывая лишь вероятности появления отдельных символов текста, крайне мала, поэтому следует также учитывать особенности языка, которым написан текст. Например, утверждается, что вероятность появления отдельных букв, а также их порядок в словах и фразах естественного языка подчиняются статистическим закономерностям: например, пара стоящих рядом букв «ся» в русском языке более вероятна, чем «цы», а «оь» в русском языке не встречается вовсе.

Как упоминалось выше, важными характеристиками текста являются повторяемость букв (количество различных букв в каждом языке ограничено), пар букв, то есть *m* (*m*-грамм), сочетаемость букв друг с другом, чередование гласных и согласных и некоторые другие особенности. Примечательно, что эти характеристики являются достаточно устойчивыми.

Литература

1. Под общ. ред. Ященко В. В. Введение в криптографию, 1999. – 271 с.
2. Пилиди В. С. Криптография. Вводные главы – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2009. – 110 с.
3. Бернет С., Пэйн С. Криптография. Москва, БИНОМ, 2007. – 380с.

МЕТОД СТРУКТУРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ СОЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н. Гунченко Ю.О., д.т.н., с.н.с Шворов С.А.

Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним із напрямків підвищення ефективності підготовки фахівців спецпідрозділів (ФСП) є широке застосування тренажерних систем (ТС). У загальному вигляді ТС являє собою територіально розподілену експертно-моделюючу систему, за допомогою якої забезпечується підготовка фахівців на основі цілеспрямованого використання знань експертів в області діяльності фахового; імітаційного багатоваріантного моделювання двосторонніх дій ФСП та терористичних груп; діагностики знань, умінь, навиків та функціонального стану у ФСП по виконанню навчальних завдань (НЗ); накопичення даних об'єктивного контролю і керування навчанням.

Ціль структурної оптимізації полягає в знаходженні такої адаптивно змінюваної структури ТС, при якій відповідно до плану інтенсивної підготовки у ході одночасного проведення автономних і комплексних тренувань забезпечується максимальний приріст рівня навченості ФСП. Фізичне з'єднання комп'ютерних тренажерів ФСП та частин повинне забезпечувати реалізацію гнучкої віртуальної структури ТС для комбінованого рішення наступних двох основних задач.

1. Навчання ФСП до необхідного рівня по виконанню НЗ при мінімальних часових витратах (перша фаза навчання).

2. *Підготовка ФСП до виконання НЗ* до максимального рівня навченості при заданих часових обмеженнях (друга фаза навчання).

Рішення першої задачі здійснюється у випадку, коли ФСП за результатами тестування не досягли необхідного рівня навченості. З метою реалізації прискореної підготовки ФСП до необхідного рівня навченості в ході проведення індивідуальних і автономних тренувань здійснюється віртуальне підключення комп'ютерних тренажерів ФСП до центральної ПЕОМ керівника тренувань таким чином, щоб з урахуванням функціонального стану ФСП забезпечити відтворення в прискореному режимі необхідної кількості імітованих навчально-інформаційних моделей тактичної обстановки на засобах відображення тренажера ФСП.

З метою подальшого удосконалювання майстерності ФСП, що успішно пройшли тестування, забезпечується рішення другої задачі по створенню такої віртуальної структури ТС, при якій у ході проведення комплексних тренувань на засобах відображення тренажера ФСП з урахуванням їхнього функціонального стану формується така кількість навчально-інформаційних моделей, при якій здійснюється максимальне підвищення рівня навченості ФСП.

ДИСКРЕТИЗАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ РАСТРУ

Гінзбург М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

mariia.ginzburg@gmail.com

Для роботи з графічною інформацією зазвичай використовують два основних підходи: векторний та растровий. Перший підхід, що його найчастіше застосовують у поліграфії, реалізують через опис об'єктів як набір абстрактних геометричних фігур. Другий підхід, що його

найчастіше використовують у комп'ютерних пристроях введення-виведення зображення та для розв'язання задач комп'ютерного зору, реалізують за допомогою дискретизації зображення. Питання вибору растру й досі залишається актуальним, бо не зважаючи на історичну поширеність прямокутного растру, багато дослідників зазначають значні переваги гексагональної гратки. Зокрема, у більшості випадків кращі результати для задач виділяння границь градієнтними методами дає саме використання гексагонального растру для дискретного представлення зображення [1-2].

Перетворення сцени у цифрове зображення означає, що буде виконано згортку: зображення буде відтворене лише у вузлах деякої двовимірної гратки, а вся інформація окрім цих вузлів гратки буде втрачена. Середнє значення елементарної комірки приписують відповідній точці вибірки. Ця дискретизація є регулярною, оскільки кожна точка неперервного простору є однаково виваженою. Проте на практиці це не зовсім так [3].

У [4] доведено теорему про щільність системи однакових кіл, з якої випливає, що однаковими колами, що не перетинаються, можна вкрити не більш ніж 90,69% усій площини, і цього максимуму досягають тільки в тому випадку, якщо кожне коло розташовується у гексагональній комірці. З огляду на це можна припустити, що щільніше розташування світлочутливих сенсорів (наприклад, фотодіодов ПЗС-матриці) має сформувати чіткіше зображення, тобто точніше передати форму та площу об'єкта на площині відносно реальної сцени, а, отже, переваги має саме гексагональна гратка.

Щоб експериментально перевірити це припущення, використаємо такі міркування. Розглянемо множину деяких кривих на Декартовій системі координат. Вкриємо координатну площину гексагональною та прямокутною гратками. Одиничними елементами граток будуть шестикутник та квадрат відповідно, причому вони матимуть спільну властивість: радіус вписаного в них кола дорівнюватиме 1. Задамо деяке ідеальне правило дискретизації для кривої на сталому фоні, згідно якого, кожна точка кривої завжди переходить до центра гексагональної або прямокутної комірки, у якій міститься (рис.1). Для кожної кривої було отримано множину відстаней від заданих точок до точок переходу. Для кожної вибірки було визначено величину діапазону відхилів та сумарний відхил.

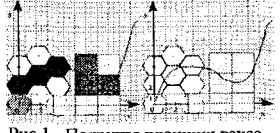


Рис.1 - Покриття площини гексагональною та прямокутною гратками.

Експеримент було проведено за допомогою спеціальної програми, реалізованої у студії .NET мовою програмування C#, для кривих Безьє третього порядку. З отриманих результатів видно, що для довільно заданих кривих Безьє та довільно вибраної кількості точок кривої дискретне представлення на гексагональному растрі краще ніж на прямокутному передає форму та наближає розміри до реальних у 80-85% випадків.

Отже, не зважаючи на історично зумовлену поширеність прямокутного растру, для задач, які вимагають високої точності обчислень на зображенні, треба використовувати дискретизацію на гексагональному растрі, що менш досліджено та потребує розробити нові та модифікувати наявні алгоритми оброблювання зображень.

Література

1. *Middleton L.* Hexagonal Image Processing [Текст] / L. Middleton, J. Sivaswamy – London: *Springer-Verlag London.* – 2005. – 254 p.

2. *Гінзбург М.М.* Порівняльний аналіз гексагонального та прямокутного растрів для задач виділення границь [Текст] // Збірник праць II науково-технічній конференції «Обчислювальні методи і системи перетворення інформації». – Львів: ФМІ НАНУ, 2012. – С. 161-164.

3. *Яне Б.* Цифровая обработка изображений [Текст] / Б. Яне – М: Техносфера. – 2007 г. - 584 с. 4. *Тот Л.Ф.* – Расположение на плоскости, на сфере и в пространстве [Текст] / Л.Ф. Тот – М. – 1958 г. – 364 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗКЛАДІВ АФІННОЇ ГРУПИ ПЕРЕТВОРЕНЬ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА НОРМАЛІЗАЦІЮ ЗОБРАЖЕНЬ

Зройчикова О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

e-mail: lenchik979@yandex.ru

У сучасному світі комп'ютерні технології вирішують дуже багато важливих для людства задач. Тому з кожним днем збільшується кількість наукових (як теоретичних, так і практичних) досліджень у цій сфері. Базуючись на досвіді попередників, науковці знаходять нові та вдосконалюють відомі методи вирішення тих чи інших задач.

Однією з центральних сфер комп'ютерної діяльності є обробка зображень. Актуальною є задача нормалізації зображень, оскільки її вирішення є першим етапом для більш складних задач комп'ютерного зору. Це пояснюється тим, що з еталонним зображенням, отриманим після нормалізації, набагато легше працювати. Під нормалізацією геометричних перетворень, що пов'язують вхідне та еталонне зображення, розуміють процедуру їх компенсації.

Часто зображення піддаються перетворенням афінної групи, яку можна розкласти на підгрупи найпростіших перетворень, виконаних послідовно. Таким чином, афінну групу перетворень можна представити у вигляді композицій:

$$G_a = G_u G_s G^+_{d,x} G^+_{d,y} G_u G_{c,x} G_{c,y}\ , \tag{1}$$

$$G_a = G_u G_s G_q G_m G_u G_{c,x} G_{c,y}, \tag{2}$$

$$G_a = G_u G_s G^+_{d,x} G^+_{d,y} G_{h,y} G_{c,x} G_{c,y}, \tag{3}$$

$$G_a = G_u G_s G_q G_m G_{h,y} G_{c,x} G_{c,y}, \tag{4}$$

де G_a – афінна група; G_u – група повороту на кут α навколо осі, перпендикулярної площині зображення; G_s – група дзеркального відображення; $G_{d,x}$, $G_{d,y}$ – група неоднорідної зміни масштабу; $G_{c,x}$, $G_{c,y}$ – група зміщення; G_q – група гіперболічного повороту; G_m – група однорідної зміни масштабу; $G_{h,x}$, $G_{h,y}$ – група косого зсуву.

Для нормалізації даних груп розкладу афінної групи перетворень використовуються моментні ознаки, які для зображення $B(x, y)$ розміром $N \times M$ можна визначити за формулою:

$$m_{pq} = \sum_{x=0}^{N} \sum_{y=0}^{M} B(x, y) x^p y^q \tag{5}$$

Негативним аспектом визначення моментів за формулою (5) є отримання дуже великих значень, особливо для моментів вищих порядків. У такому разі може погіршитися точність результатів нормалізації.

Дослідження нормалізації вищезазначених груп розкладу афінної групи показало, що найкращу точність нормалізації має група розкладу (1), трохи гіршу – (3), а найгірший результат отримано для груп (2), (4).

Література

1. Kotoulas, L. Image analysis using moments [Text] / L. Kotoulas, I. Andreadis // 5th Int. Conf. on Technology and Automation. – Greece, 2005. – P. 360 – 364.

2. Путятин, Е.П. Обработка изображений в робототехнике [Текст] / Е.П. Путятин, С.И. Аверин. – М.: Машиностроение, 1990. – 320 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРЕБРАЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ VisSim

О.В. Квашнина, А.Г. Баракин
Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля (г. Черкассы)

Построение быстродействующих и высокоточных систем электропривода предполагает использование широтно-импульсных преобразователей (ШИП).

Анализ и синтез систем электропривода с ШИП проводят, используя методы физического и математического моделирования. Причем, последние позволяют просто и быстро получить результат. Существует целый класс программ, в которых полностью автоматизирована как подготовка моделей, так и их уравнений состояния, базирующихся на матричных методах и графах. В электротехнике это такой класс программ схемотехнического моделирования как PSpice, Design Lab, MicroCAP [1] и другие.

Параллельно активно используется целый класс программ компьютерной математики MathCAD [2], Mathematica [3], Maple [4], MATLAB [5], которые решают задачи математического моделирования, реализуя при этом как аналитические, так и численные методы решения задач. Но автоматизация подготовки к решению сложных задач моделирования у этих пакетов практически отсутствует

Поэтому, возможность использования небольшой по объему и достаточно мощной по возможностям системы блочного имитационного визуально-ориентированного математического моделирования VisSim [5] для анализа процессов в электротехнических системах является целесообразным.

В данной работе представлена модель ШИП с симметричным принципом управления, реализованная на базе системы VisSim 6.0.

В работе проведен анализ система электропривода постоянного тока с ШИП и релейным регулятором [6], используя возможности VisSim.

Расчет динамических процессов происходит с использованием численных методов до пятого порядка точности. Предусмотрена возможность расчета для жестких систем. Вывод результата возможен с использованием моделей аналоговых, электронных приборов.

Литература

1. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC.- М.:Солон, 1999.
2. Дьяконов В.П. MathCAD 2001: Специальный справочник.- СПб.: Питер, 2002.
3. Дьяконов В.П. Mathematica 4: Учебній курс.- СПб.: Питер, 2001.
4. Дьяконов В.П. Maple 7: Учебный курс.- СПб.: Питер, 2002.
5. Дьяконов В.П. VisSim+MathCAD+ MATLAB.Визуальное математическое моделирование.- М.: Солон-Пресс, 2004.
6. Зеленов А.Б. Автоматизация технологических процессов стабилизации скорости, позиционирования и слежения с использованием электромеханических устройств: Дис. д-ра техн. наук.- М. 1987.- 391 с.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗАВДАННІ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВІГАЦІЙНИХ ОГЛЯДОВИХ РАДІОЛОКАТОРІВ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ПОВІТРЯНОГО РУХУ

Кольцов Р.Ю.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, e-mai: lenkov_s@ukr.net

Виконана розробка методики та програмно-реалізованого алгоритму моделювання показника розрізнювальної спроможності радіонавігаційних систем в умовах збільшення щільності повітряного руху, особливо в зоні великих аероузлів, і зростаючої тенденції збільшення інтенсивності польотів, що призводить до суттєвого ускладнення сигнальної та сігнально-завадової обстановки на вході аеродромних і трасових оглядових радіонавігаційних систем. У цих умовах підвищуються вимоги до характеристик радіолокаційних станцій навігації, від

яких безпосередньо залежить успішне вирішення найважливішого завдання радіонавігаційного забезпечення безпеки польотів і, перш за все, усунення можливостей зіткнення повітряних суден.

Проведено аналіз існуючих систем радіонавігаційного забезпечення та характеристики маневрування повітряних суден. При аналізі увагу акцентовано на оцінці апріорно очікуваних просторових інтервалів між літаками. Розробка математичної моделі алгоритму імітаційного моделювання виконана з використанням векторно-матричного математичного апарату, *що спрощує програмування і забезпечує динамічні можливості моделювання.*

Основний результат представлений у вигляді математичної моделі алгоритму моделювання, яка включає:

- блок формування бази даних про можливі моделі розташування повітряних суден й параметри навігаційних оглядових радіолокаторів;
- блок обчислення цільових параметрів, що характеризують інформаційні можливості радіолокаційної станції навігації за можливістю одночасного спостереження повітряних суден розташованих на критичних відстанях один від одного;
- блок відображення результатів оцінки.

Перевірка працездатності моделі виконана на прикладі моделювання результатів розрізнення цільної моделі, що складається з трьох повітряних об'єктів в середовищі математичного пакету Matlab-7.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Корчагина А. Н., Долгова М.В.
Научный руководитель – доц. Наумейко И.В.,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Естественную резистентность (ЕР) организма следует рассматривать как систему, состоящую из многих подсистем, различающихся по механизму их действия, но объединённых в единое целое системообразующим фактором – функцией защиты организма. Формализованного аппарата интегральной оценки естественной резистентности до настоящего времени не разработано. На практике статус ЕР животных, как правило, оценивается интуитивно. Исходя из этого, возникает острая необходимость в разработке объективного инструмента интегральной оценки статуса ЕР сельскохозяйственных животных на предмет выявления их соответствия критерию "Биологическая норма". Разработка способа интегральной оценки статуса ЕР сельскохозяйственных животных приводит к созданию математической модели, в которой каждое животное идентифицируется точкой в многомерном пространстве состояний ЕР. *При построении математической модели возникают две проблемы.*

Первая состоит в определении области «нормы» состояний ЕР животных. Трудность заключается в том, что мы не располагаем эталоном «нормы» состояния ЕР на интегральном уровне. Ввиду разнородности физиологического смысла и единиц измерения параметров, ответственных за ЕР, возникает вопрос их нормализации. В качестве «нормы» здесь принимается некая окрестность среднего по ансамблю для многомерного пространства состояний ЕР сельскохозяйственных животных на уровне каждого вида в отдельности. Однако отождествление «нормы» с математическим ожиданием в *n*-мерного пространства состояний ЕР животных не исключает вероятности ошибки регулярного характера. Она возможна в том случае, когда выборка животных, по которой строится модель распределения состояний, подвергается какому-либо возмущающему воздействию, например, эпизоотическому влиянию. По этой причине определение области нормы по математическому ожиданию распределения состояний ЕР предполагает использование значительных массивов обследуемых животных.

Вторую проблему можно определить как ранжирование животных по их ЕР, сведя её к выбору метрики многомерного пространства. Для решения проблемы можно использовать и другой, статистический подход – по мере понижения частоты встречаемости животных в

НТБ ОНАХТ

пределах слоя *n*-мерного пространства их ЕР должна понижаться. При любом из таких подходов возникает проблема однородности выборки (отсутствия кластеров).

Проанализировав гистограммы и найдя асимметрию и эксцесс по каждому из параметров, мы пришли к выводу, что большинство из них распределено по нормальному закону. Некоторые из параметров высоко коррелированны между собой. То есть их число можно уменьшить без потери информации. Вычисления проводились в программном математическом пакете Statistica 6.0. Векторы параметров нормировались по формуле :

$$\vec{\alpha}_j = \frac{\alpha_{ij} - \mu_j}{\sigma_j},$$

где: i – номер животного,

j – номер параметра,

μ_j – математическое ожидание j-го параметра,

σ_j – среднее квадратическое отклонение j-го параметра.

ІНФОРМАЦІЙНА МЕРЕЖА БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

А.С. Костенко, О.К. Ширшков, к.т.н.

Одеський національний морський університет

На сьогоднішній день неможливо представити підприємство і процес управління підприємством без підтримки інформаційних технологій і забезпечення безпеки інформації підприємства. Було розроблено рішення по побудові безпровідної охоронної Wi-Fi мережі для захисту приміщень від несанкціонованого проникнення «зловмисників» в будівлю. Трьох поверховий охоронний об'єкт включає на кожному поверху 10 учбових класів, загальною площею 500 м ² на кожному поверху.

Топологія побудови безпровідної мережі:

1. З'єднання Ad-Hoc (точка-точка), всі комп'ютери устатковані безпровідними картами (клієнтами) і з'єднуються напряму один з іншим;
2. Інфраструктурне з'єднання, всі комп'ютери устатковані безпровідними картами і підключаються до точки доступу;
3. *Точка доступу з використанням* роутера та модема, точка доступу включається в роутер, роутер — в модем (ці обладнання можуть бути в зоні дії Wi-Fi) , в якому є адаптер Wi-Fi, буде працювати інтернет;
4. Об'єднання мосту, комп' ютери об'єднані в провідну мережу;
5. Репітер, точка доступу просто розширює радіус дії іншої точки доступи, працюючої в інфраструктурному режимі.

Був проведений аналіз сучасних апаратних пристроїв з урахуванням економічної доцільності. Охоронна мережа включає наступні апаратні засоби:

1. Контрольну панель JA-63 KRG "PROFI";
2. В ролі репітера була вибрана дана точка доступу D-Link DWL-7100AP;
3. Безпровідний об'ємний датчик руху JA-60P;
4. Безпровідний оповіщувач розбиття скла JA-60B;
5. Wi-Fi відео-камера DCS-3420;
6. Сервер (служить для обробки та збереження всіх даних отриманих з датчиків і камер).

Якщо надходить сигнал з датчиків він повторюється репітерамі до контрольної панелі, контрольна панель повідомляє про порушення периметра безпеки відповідним службам. Якщо сигнал надходить з відео камер - він за допомогою репітерів перенаправляється на комп'ютер для запису відео потоку. Дане рішення побудови системи безпеки є економічним, мобільним, простим в монтажних роботах і гарантує виконувати якісну захисну функцію.

Література

1. Таненбаум Эндрю С. Компьютерные сети, СПб Питер, 2008 – 992с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ

д.т.н., проф. Лєнков С.В., к.т.н. Шкуліпа П.А.

Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

e-mail:lenkov_s@ukr.net

Одеська державна академія технічного регулювання та якості

Проведення якісного діагностування аналогових і цифрових радіоелектронних компонентів радіоелектронних пристроїв (РЕП) залежить від адекватності математичної моделі (ММ) об'єкта контролю, методики проведення діагностування і методу діагностування. Тому необхідно розробити таку математичну модель, яка дозволяє оцінити вплив різних дефектів на діагностичні параметри радіоелектронних компонентів.

У даній доповіді вирішується задача розробки ММ для діагностування аналогових і цифрових радіоелектронних компонентів РЕП електромагнітним методом, що дозволяє проводити цей контроль із заданою вірогідністю. Суть електромагнітного методу діагностування радіоелектронних компонентів РЕП полягає в тому, що в якості діагностичних параметрів використовується параметри сигналів, що наводяться у «антенному» пристрої, що накладається на сам радіоелектронний компонент РЕП. Робота радіоелектронного компонента РЕП супроводжується зміною електромагнітного поля навколо нього при подачі на нього діагностичного тесту. Потужність випромінювання радіоелектронного компонента являється достатньою, щоб згенерувати у «антенному» пристрої сигнали, параметри яких можна використовувати у якості діагностичних параметрів радіоелектронного компоненту радіоелектронного пристрою. При вимірі даного діагностичного параметра виконуються вимоги прояву й транспортування будь-якого дефекту в контрольну точку.

Виходячи з особливості побудови радіоелектронного компоненту для визначення його технічного стану будемо використовувати наступну математичну модель. Нехай довжина антенного пристрою дорівнює l, відстань між ним і випромінювачем дорівнює r, причому $r \approx l$, $l << \lambda$ довжини хвилі, що випромінює радіоелектронний компонент, φ, Θ - кути, що обмежують діаграму направленості випромінювача, причому $\Theta = \pi / 2$. Для даних вихідних умов отримано наступний вираз для математичної моделі $e_{\text{à}} = k\frac{I}{\omega}$, де $k = -j\frac{1}{2\pi\varepsilon_{\dot{a}} r}$,

$\dot{I} = I_m e^{j\varphi}$ - комплексна амплітуда струму у випромінювачі.

Отриманий вираз представляє собою залежність між струмом у випромінювачі і електрорушійною силою у антенному пристрої $\varepsilon_{\dot{a}}$ на частоті ω і являється математичною моделлю радіоелектронного компоненту при $r \approx l$.

На практиці була проведена перевірка виконання умови прояву й транспортування несправностей у аналогових і цифрових радіоелектронних компонентів РЕП у «антенний» пристрій для електромагнітного методу діагностування. Дана перевірка підтвердила можливість отримання діагностичної інформації в «антенному» пристрої.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ

д.т.н., проф. Лєнков С.В., Карпенко О.В.

Військовий інститут Київського національного університету імена Тараса Шевченка

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, e-mail: abk965@mail.ru

У останні роки сформувалося й широко застосовується до датчиків нового покоління поняття "інтелектуальний датчик (сенсор)", під яким розуміють пристрій, що поєднує первинний вимірювальний перетворювач із відповідним вимірювальним колом (вторинним перет-

НТБ ОНМА

ворювачем), аналого-цифровим перетворювачем для токових перетворювачів і мікроконтролером, що виконує багато функцій.

Обмежені метрологічні та функціональні можливості інтелектуальних датчиків ускладнюють їхнє застосування в галузях технічної діагностики, контролю якості виробів і матеріалів, наукового приладобудування, екології, медицини та інших, де необхідні складні види вимірювань.

Перспективним напрямком удосконалення інтелектуальних вимірювальних каналів може стати їхня уніфікація на рівні базових апаратно-програмних засобів з поліпшенням техніко-економічних показників, насамперед за такими напрямками:

– розширення функціональних можливостей таких каналів для реалізації різноманітних способів вимірювання фізичних величин різної природи з комплексною обробкою і необхідним представленням результатів вимірювань у межах прийнятної складності апаратури і програмного забезпечення;

– застосування принципів відкритості апаратної і програмної архітектури каналу, розробка наборів уніфікованих додаткових апаратних і програмних блоків для розв'язання конкретних практичних задач;

– реалізація метрологічних характеристик, які задовольняють більшість існуючих практичних запитів і перспективні потреби по чутливості, точності, завадостійкості, швидкодії, діапазонам вимірювання;

– спрощення схемотехніки і конструкції, застосування недорогої елементної бази, підвищення серійнопридатності виробів.

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННЫМ И СЛУЧАЙНЫМ ЧИСЛОМ КАНАЛОВ

Лондаренко Ю.П., Губочкин В.И., Азаренкова Ю.В.
Научный руководитель – Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

The paper describes the best practical model of randomly variable number of channels with subsequent rehabilitation. This model is very close to the actual behavior of some important queuing systems and so, deserving more detailed analysis.

Рассмотрим *n*-канальную СМО с отказами, в которой количество каналов может изменяться со временем работы системы. Для этого вводим функцию распределения $w(t)$ - вероятности катастрофы в момент времени t, которая выведет канал из строя на определенный период времени. Назовем этот период - время реабилитации (t_{re}). Будем считать, что каналы имеют однотипную структуру и для любого канала t_{re} будут одинаковы. Тогда каналы можно описать как:

$$S_i(t) = (w(t), t_{re}), \qquad i = \overline{1,n}.$$

Таким образом, количество каналов может уменьшаться. Остаётся учесть возможности добавления каналов при условии полной загрузки системы, получаем:

$$n(t) = \begin{cases} n(t), & V(t) > 0 \\ n(t)+1, & V(t) = 0 \text{ и } n(t) \le N, \end{cases}$$

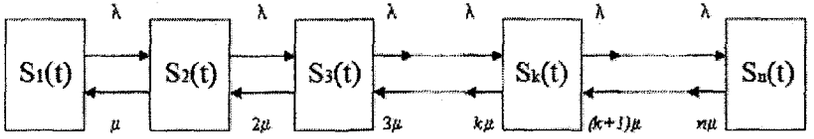
где N – максимально возможное количество каналов,

$n(t)$ – количество каналов в момент времени t,

$V(t)$ – количество свободных каналов в момент времени t.

Стоит отметить, что $V(t)$ можно заменить условием не занятости всех $n(t)$ каналов.

Граф состояний имеет следующий вполне классический вид. Слева направо систему переводит один и тот же поток заявок с постоянной интенсивностью λ.



Мы получаем легко практически реализуемую модель с переменным количеством каналов и случайным выведением их из строя, с последующей реабилитацией. Данная модель крайне близко описывает поведение некоторых реальных систем массового обслуживания[2] и представляет интерес для дальнейшего более детального анализа.

Литература

1. Дудин А.Н., Медведев Г.А., Мелешец Ю.В. Практикум на ЭВМ по теории массового обслуживания [Электронный ресурс]: Учебное пособие – Электрон. текст. дан. (953 Кб). – Мн.: "Электронная книга БГУ", 2003. – Режим доступа: http://anubis.bsu.by/publications/elresources/AppliedMathematics/dudin.pdf.

2. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.

3. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания – М.: Высшая школа, 1982. – 257 с.

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Старосельский Е.Е., Губочкин В.И., Лондаренко Ю.П.
Научный руководитель – Наумейко И.В.
Харковский национальный университет радиоэлектроники

The paper describes the best practical model with variable service rate. This model very closely corresponds to the actual behavior of some queuing systems. So, it is of interest for more detailed analysis.

Название «системы массового обслуживания» (СМО), в какой-то степени раскрывает их содержание, а именно, каждая такая система предназначена для обслуживания каких-то требований (заявок, запросов) которые возникают в случайные моменты времени[2].

В отличие от классических СМО, мы допускаем, что интенсивность прихода заявок (λ) и длительность обслуживания (μ) могут быть переменными во времени[3]. Рассмотрим два из возможных случаев представления λ и μ:

1. λ и μ задаются в виде дискретных распределений.
2. λ и μ представляются при помощи законов распределения, например, нормального, при дополнительных ограничениях:

   $\lambda > 0, \qquad \mu > 0.$

Отдельно можем рассматривать в процессе работы системы случай, когда μ=0. В этом случае наша система выходит из строя. Однако λ=0: свидетельствует о простое системы.

Задание, таким образом, λ и μ позволяет численно моделировать и исследовать систему массового обслуживания, наиболее приближенную к реальной. Задавая λ нормальным законом распределения, можно рассмотреть достижение наибольшей интенсивности потока заявок во времени моделирования, в так называемый час пик. Зададим:

$\mu(t) = e^{-w(t)}$,

где $w(t)$ – эмпирическая функция, наиболее адекватно описывающая исследуемую процедуру обслуживания.

НТБОНАХ

Это позволяет учесть влияние человеческого фактора (усталость оператора) или нагрев оборудования на скорость обслуживания заявок нашей системой, тем самым приблизив её к реальной, что представляет интерес для дальнейшего детального анализа функции w(t) с последующим имитационным моделированием таких СМО.

Литература

1. Дудин А.Н., Медведев Г.А., Меленец Ю.В. Практикум на ЭВМ по теории массового обслуживания [Электронный ресурс]: Учебное пособие – Электрон. текст. дан. (953 Кб). – Мн.: "Электронная книга БГУ", 2003. – Режим доступа: http://anubis.bsu.by/publications/elresources/AppliedMathematics/dudin.pdf.
2. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.
3. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания – М.: Высшая школа, 1982. – 257 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕТЕЙ В АДАПТИВНЫХ СИСТЕМАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУДОВЫХ СИСТЕМ КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ

ст.преп. Харченко Р.Ю.

Одесская национальная морская академия, romannn30@gmail.com

Для поддержания заданных значений климатического контроля на современных судах широко используются системы автоматизированного регулирования (САР). Как правило, в САР применяются типовые регуляторы (П, ПИ, ПИД) настройку которых производят используя классические методы [1] анализа передаточной функции объекта Wоб(s). Однако в силу влияния неконтролируемых факторов изначально заложенные в расчет значения параметров объекта подвергаются изменению, в силу чего математическая модель перестает быть адекватной объекту, что в свою очередь приводит к необходимости перенастройки регуляторов из за неудовлетворительной работы САР [2].

Для повышения эффективности работы САР предложена структура автонастройки ПИ-регулятора, основанная на использовании активных частотных методов идентификации и оптимизации в виде гибридной сети ГС (рис.1), где K – коэффициент передачи объекта, T – постоянная времени объекта, τ – запаздывание, n - порядок объекта, y – выходной параметр.

Применение частотных методов позволяет обеспечить помехозащищенность алгоритма и рационально организовать активный эксперимент на действующей системе в плане поддержания области устойчивости. Идентификация по КЧХ осуществляется путем подачи на вход двух синусоидальных сигналов на различающихся между собой частотах, принадлежащих к существенному диапазону [1]. Структура передаточной функции объекта состоит из нескольких апериодических звеньев с запаздыванием вида: $W(s)=\frac{K}{(T(s)+1)^n}e^{-\tau(s)}$ со значениями, изменяющимися в течение времени, в определенном диапазоне, случайным образом. Идентификатор определяет значения параметров объекта и его порядок. В дальнейшем данные значения используются оптимизатором в виде нейро-нечеткой сети, действующей по алгоритму Сугено [3], для поиска оптимальных значений настроек ПИ – регулятора (K_P, T_I). Обучение гибридной сети производится с учетом мнения экспертов – наладчиков САР.

Рисунок 1 – Структура адаптивной САР СКВ

Компьютерные эксперименты показали что предложенная интеллектуально-адаптивная САР температуры воздуха обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами адаптации используемыми в настоящее время в САР судовых систем.

Литература

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: МЭИ, 2008 – 396 с.
2. Харченко Р.Ю. Метод адаптивного регулирования в системе климатического контроля судна. /Автоматизация судовых технических средств. - Вып .17. Одесса, ОНМА - 2011
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАБОЧИХ ТЕЛ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРОВ

Шамрай А.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Проблемы, связанные с деструкцией озонового слоя Земли, привели в последние годы к необходимости разработки новых рабочих веществ с минимальными потенциалами разрушения озонового слоя и глобального потепления. Не менее важна задача выбора новых смазочных масел для компрессоров, работающих на озонобезопасных хладагентах.

В качестве уравнения состояния чистых компонентов выбрано двухконстантное уравнение 3-го порядка Пенг-Робинсона[1], позволяющее описывать термодинамические свойства веществ с достаточной для инженерных расчетов точностью как в области пара, так и в области жидкости.

Преимуществом этого уравнения является возможность его решения в аналитическом виде, что существенно ускоряет процедуру расчета термодинамических свойств на компьютере. Для расчетов необходимо знать для каждого вещества следующие величины: значения критических давления и температуры, фактор ацентричности Питцера и данные о идеально-газовой теплоемкости. На основании имеющихся литературных данных получены константы уравнения Пенг-Робинсона для 42 веществ: галогенпроизводных рядов метана и этана, углеводородов и компонентов воздуха.

Уравнение Пенг-Робинсона в оригинальной форме записывается в следующем виде:

$$p=\frac{RT}{v-b}-\frac{a(T)}{v(v+b)+b(v-b)} \qquad (1)$$

Для чистых веществ данные, необходимые для определения величин **a** и **b** это критическое давление $\mathbf{P_c}$, критическая температура $\mathbf{T_c}$, и фактор ацентричности **w** .

Для смесей это же уравнение может быть использовано в случае, если параметры **a** и **b** получены исходя из следующего правила:

$$a=\sum_i\sum_j x_i x_j a_{ij} \qquad (2)$$

$$b=\sum_i x_i b_i \qquad (3)$$

где $a_{ii}=a_i$ - параметр для чистого вещества **i** ;

$a_{ij}=(1-k_{ij})(a_i a_j)^{1/2}$;

b_i - параметр для чистого вещества **i** ;

x_i -молярная концентрация компонента в рассматриваемой **i**;

k_{ij} - параметр взаимодействия, который характеризует бинарное взаимодействие компонентов **i** и **j** ($k_{ij}=k_{ji}$).

По вышеизложенной методике исследованы термодинамические и эксплуатационные свойства смазочных масел, принадлежащих к классу полиалкиленгликолей и сложных полиэфиров[3]. Получены корреляционные соотношения "структура - свойство" для смазочных материалов на основе триметилолэтана, триметилолпропана, неопентилгликолей, пентаэритрита, дипентаэритрита и трипентаэритрита.

Получены данные по взаимной растворимости новых смазочных масел и альтернативных хладагентов и равновесиям в двухкомпонентных системах типа "жидкость - жидкость" и "жидкость - газ".

На основании экспериментальных данных рассчитаны значения псевдокритических параметров для ряда синтетических масел, которые позволяют определять термодинамические свойства смесей типа "масло - холодильный агент" с достаточной для инженерных расчетов точностью.

Литература

1. Peng D.Y., Robinson D.B. A new two constant equation of state. Ind. Eng. Chem. Fundam. (1976). 15, 59 - 64.
2. Холодильные компрессоры: Справочник, "Холодильная техника " /Под общей редакцией А.В. Быкова. -Москва, 1981, с. 280.
3. Шамрай А.А. Выбор оптимальных композиций смазочных масел для холодильных машин, работающих на озонобезопасных хладагентах. Автореферат канд. техн. наук, Одесский институт низкотемпературной техники и энергетики, Одесса , 1993.

МОДЕЛИРОВАНИЕ, АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРОВ

Шамрай А.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Принципиальная схема и цикл парокомпрессионного термотрансформатора представлены на рис.1 и рис.2 соответственно. В его состав входят следующие элементы: компрессор, конденсатор, испаритель, рекуперативный телообменник и дроссельное устройство.

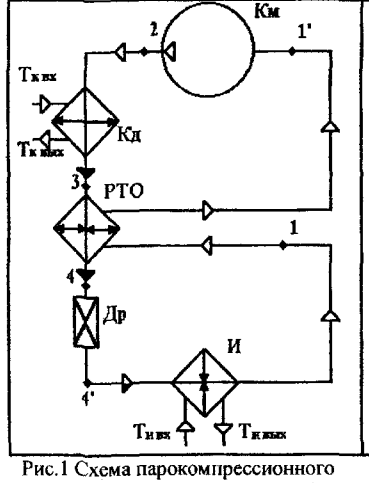


Рис.1 Схема парокомпрессионного термотрансформатора.

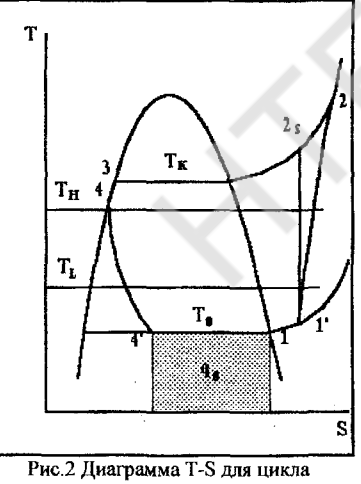


Рис.2 Диаграмма T-S для цикла термотрансформатора

Регулировка холодо- (тепло-)производительности термотрансформатора осуществляется путем включения/отключения электродвигателя компрессора. На рис.2 приняты следующие

обозначения: T_L - температура низкопотенциального источника , $T_н$ -температура высокопотенциального источника, T_0- температура кипения холодильного агента в испарителе, $T_к$-температура конденсации холодильного агента в конденсаторе.

Цикл работы термотрансформатора состоит из рабочей части (интервал времени t_1) и нерабочей (интервал времени t_2). Количество тепла, подведенное в испарителе, будет равно:

$$\dot{Q}t_1 = q(t_1 + t_2) \qquad (1)$$

Введя отношение $\tau = \frac{t_1}{t_2}$ (2)

получим выражение (1) в виде: $\dot{Q} = q\left(1 + \frac{1}{\tau}\right)$ (3)

Тогда количество тепла, подведенное в испаритсле будет равно:

$$\dot{Q} = kF(T_L - T_0) \qquad (4)$$

где k - коэффициент теплопередачи в испарителе[Вт/(м^2•К)], F - площадь поверхности испарителя [м^2].

Коэффициент теплопередачи в испарителе определяется по формуле:

$$k = \left(\frac{1}{\alpha_1} + \sum\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}\right)^{-1} \qquad (5)$$

где α_1 и α_2 - соответственно внешний и внутренний коэффициенты теплоотдачи, $\sum\frac{\delta}{\lambda}$ - суммарное термическое сопротивление теплопередающей поверхности испарителя.

Система уравнений (3) - (5) дает следующее выражение:

$$q\left(1 + \frac{1}{\tau}\right) = \alpha F T_L \frac{1 - \frac{T_0}{T_L}}{1 + \frac{k\delta}{\lambda}} \qquad (6)$$

Преобразуя уравнение (6) к безразмерному виду, получаем

$$\theta_L = 1 - \frac{1 + \frac{1}{\tau}}{A}(1 + Bi \cdot \tau_i) = f(\tau), (0 < \tau_i < \tau) \qquad (8)$$

где безразмерные параметры можно определить следующим образом:

$$A = \frac{AFT_L}{q}, Bi = \frac{k\alpha t_2}{\lambda}, \theta_L = \frac{T_0}{T_L} < 1 \qquad (9)$$

Аналогичный подход используется при моделировании процессов в конденсаторе и рекуперативном теплообменнике.

Процесс сжатия рабочего тела в компрессоре 1'-2 моделируется как адиабатический необратимый процесс сжатия от давления p_0 до давления p_K. Предварительно определяется температура конца сжатия в теоретическом изоэнтропном процессе сжатия 1' - 2_S. Затем определяем индикаторный КПД компрессора на основании имеющихся зависимостей η_i=f(T_0, T_K, p_K / p_0). После чего определяется энтальпия и температура в точке 2.

Процесс расширения рабочего тела в дроссельном вентиле (капиллярной трубке) рассчитываем исходя из изоэнтальпийности процесса(h_4=$h_{4'}$). При этом давление уменьшается от p_K до величины p_0.

Для оценки энергетической эффективности цикла термотрансформатора вводится величина холодильного коэффициента: $\varepsilon = \frac{q_0}{l_i} = \frac{Q_0}{W_i}$ (10)

и теплового коэффициента: $\mu = \frac{q_K}{l_i} = \frac{Q_K}{W_i}$ (11)

НТБ ОНАХТ

Представленная система уравнений (1) - (11) является обобщенной математической моделью элементов парокомпрессионного термотрансформатора и процессов в них протекающих, и в совокупности с конкретными конструктивными решениями дает полную математическую модель термотрансформатора и позволяет производить конструктивные и поверочные расчеты всех элементов термотрансформатора, а также оценивать степень термодинамического совершенства всей установки в целом.

О ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ширшков А.К., к.т.н.
Одесский национальный морской университет

Эффективность организации, планирования, контроля и управления транспортно-логистическими системами, в значительной мере определяется оптимизационными решениями по управлению движением материальных и информационных потоков от производителя к конечному потребителю. Важной составляющей эффективного управления является задача оптимальной связки всех пунктов транспортной сети, обеспечивающей минимальный суммарный вес такой связки.

Транспортная сеть объекта управления удобно моделируется связным взвешенным графом, где пункты сети – вершины графа, дороги – ребра графа, а в качестве весов ребер w_{ij} может приниматься расстояние, время, затраты и т.д. Решение проблемы оптимальной связки всех пунктов транспортной сети, с математической точки зрения, состоит в расчете остовного графа – дерева минимального веса $T_n^{\min}$. Количество возможных вариантов остовных деревьев T_n для полного графа с n вершинами определяется формулой Кэли $\forall T_n = n^{n-2}$. Например, при n=10 количество остовов равно 100 000 000 вариантов, при этом каждый остов характеризуется своим весом. Следовательно, выбор остова минимального веса становится нетривиальной задачей.

Данная оптимизационная задача относится к дискретному программированию. Управляющими переменными математической модели являются булевы переменные x_{ij}:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \textit{если ребро } x_{ij} \textit{ принадлежит остову } T_n; \\ 0, \textit{в противном случае} \end{cases}$$

Необходимо при заданных ограничениях рассчитать оптимальную связку n пунктов сети, т.е. вычислить остовное дерево минимального веса $T_n^{\min}$, соединяющие все вершины графа и обеспечивающее минимальный суммарный вес связки:

$$T_n^{\min} = \sum_{x_{ij} \in T_n} \sum w_{ij} x_{ij} \to \min .$$

Данная задача дискретной оптимизации решается в два этапа.

Этап 1. Для заданной сети с помощью алгоритма Дейкстры [1], рассчитываются орграфы кратчайших маршрутов, соединяющих каждую вершину с остальными вершинами графа, и составляется матрица расстояний.

Этап 2. Используя элементы матрицы расстояний как веса ребер графа, рассчитывают минимальный остов методом Краскала [2]. Однако в этом методе, присоединяя каждое минимальное ребро, необходимо проверять отсутствие цикла. Минимальный остов можно вычислить методом Прима. Для этого, сохраняя все вершины, в исходном графе разрушаем циклы, удаляя ребра максимального веса. Вычисление оптимальной связки может быть эффективным, применяя, в зависимости от конфигурации графовой модели, алгоритм Краскала или Прима.

Предложенный подход моделирования объектов и оптимизация управленческих решений применим к различным транспортно-логистическим системам: автомобильные дороги и железнодорожные линии, телекоммуникационные и компьютерные сети, линии электропередач

и связи, продуктопроводы и др. Применение оптимизационных математических методов и компьютерного моделирования обеспечивает принятие количественно обоснованных эффективных управленческих решений.

Литература

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – С-Пб: Питер. 2000 – 304с.
2. Ширшков А.К. Математическое моделирование и оптимизация транспортно-логистических систем. 10-я ВНТК, Одесса. ОДАХ. 2011. – 162с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И КРИПТОАНАЛИЗ КЛЮЧЕЙ СИММЕТРИЧНЫХ КРИПТОСИСТЕМ

Шмидт К. К., Ширшков А. К. к. т. н.
Одесский национальный морской университет

Частотный анализ предполагает, что частота появления заданной буквы алфавита в достаточно длинных текстах одна и та же для разных текстов одного языка. При этом в случае моноалфавитного шифрования если в шифротексте будет символ с аналогичной вероятностью появления, то можно предположить, что он и является указанной зашифрованной буквой.

Выполняя частотный криптоанализ, на этапе получения таблицы подобранных для дешифрования символов, высчитывается разность позиций эталонного символа и символа шифротекста в алфавите. Происходит это следующим образом:

- Если разность позиций символа шифротекста и подобранного символа больше или равна чем разность позиций символа шифротекста и конца алфавита, то ключ равен сумме длины алфавита и подобранного символа без разности позиций начала алфавита и символа шифротекста.
- Если $С_ш - С_п \geq Д_а - С_ш$, то $К = Д_а + С_п - С_ш$, (1)

где
$Д_а$ – длина алфавита;
К – ключ шифрования;
$С_п$ – позиция подобранного символа в алфавите;
$С_ш$ – позиция символа шифротекста в алфавите;

- Если разность позиций символа шифротекста и подобранного символа меньше чем разность позиций символа шифротекста и конца алфавита, то ключ равен разности позиций подобранного символа и символа шифротекста.
- Если $С_ш - С_п < Д_а - С_ш$, то $К = С_п - С_ш$, (2)

где
$Д_а$ – длина алфавита;
К – ключ шифрования;
$С_п$ – позиция подобранного символа в алфавите;
$С_ш$ – позиция символа шифротекста в алфавите;

Данная величина и будет являться ключом шифрования. Таким образом, получив набор ключей, необходимо выбрать ключ, вероятность которого больше остальных. Осуществляется это путем голосования (поиска максимального количества появлений ключа в списке).

Получив значение ключа, можно производить замену символов в шифротексте, путем обратного сдвига в алфавите на величину найденного ключа.

Литература

1. Мао Венбо. Современная криптография: теория и практика. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 768 с.: ил.
2. Смарт Н. Криптография, Москва: Техносфера, 2005. – 528 с.
3. Грайворонський О., Новіков М. Безпека інформаційно-комунікаційних систем, Київ, BHV, 2009 – 608 с.

НТБ ОНАХТ

СЕКЦІЯ

«КОМП'ЮТЕРНІ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

RADICAL TECHNOLOGICAL CHANGES AND COMPETITION

L. A. Bogun
Odesa Institute of Entrepreneurship and Law

Technological changes in firm's environments require developing new knowledge and capabilities [1]. Researchers argue that pressures for greater efficiency and legitimacy, managerial inertia and outdated mind-sets can be overcome by dynamic capabilities or investments in new knowledge and capabilities enabling adaptation to new technologies. Radical technological change (e. g., the shift from mechanical watch technology to quartz) is characterized by a new base of knowledge underlying the products, increased technological innovation and competition, and diffusion among users.

As radical technological changes are relatively rare, corresponding firms were compared with firms in an industry not undergoing technological substitution. The first setting included the photography industry undergoing a shift from silver halide film to digital imaging without the use of the film. New competitors were in multiple industries including consumer electronics and computers. Rapid innovation was characterized by both continued success in the performance of digital cameras (image resolution) and decreasing prices. The first digital cameras were introduced in 1991. The second setting included wireline telecommunications undergoing a shift from traditional wireline telephone to internet telephony. Technological change to internet telephony started in the early 2000s. Competitors from outside the industry were cable television firms. In the newspaper publishing the online media as a substitute for print media were analyzed. Websites were developed in the late 1990s. Print media firms increased investments in developing new capabilities and knowledge to develop their own online services. The study measured firms' strategic investments, or future-oriented technology investments, by capital expenditures and R&D expenses. The researchers propose to diversify a firm's portfolios to have stocks with more certain, easily valued cash flows. During periods of technological change strategic investments may be wasteful uses of cash. Historical continuity of "sensemaking" can be more beneficial than facilitation of realization of strategic change [2].

LITERATURE

1. Benner, M. J. and Ranganathan, R. Offsetting illegitimacy? How pressures from securities analysts influence incumbents in the face of new technologies // Academy of Management Journal. - 2012. – Vol. 55 (1) – 213-233.

2. Mantere, S., Schildt, H. A. and Sillince, J. A. A. Reversal of strategic change // Academy of Management Journal. - 2012. – Vol. 55 (1) – 172-196.

РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ В МЕРЕЖАХ ДОСТУПУ

Бондаренко А.
Одеська національна академія харчових технологій, email: divlaine@mail.ru

З кожним роком зростають потреби користувачів в інформації і в нових інфокомунікаційних послугах (ІКП). З'являється безліч нових високоякісних ІКП, що дають нові можливості користувачам, але натомість вимагають істотних змін у структурі існуючих мереж для їх реалізації. Саме тому розробка мереж доступу (МД) є однією з найактуальніших завдань сучасного етапу розвитку електрозв'язку, як елемента мереж наступного покоління *Next Generation Network* (*NGN*).

Мережі доступу забезпечують підключення кінцевих користувачів до послуг і сервісів оператора зв'язку. Це найбільш складна частина телекомунікаційної мережі, що характеризується великим набором інтерфейсів і обладнанням, різними топологіями і середовищами передачі, різноманітними і часто суперечливими вимогами до надійності, продуктивності, вартості. А значить, *необхідно грамотно приймати рішення по кожному питанню при проектуванні* МД.

НТБ ОНАЗ

Одним з важливих питань, що необхідно розв'язати є вибір обладнання – вибір мультиплексора чи концентратора. Концентратор більш дороге рішення, тому краще встановлювати його на ділянках з великою кількістю користувачів, які відвідують мережу в різний час. Мультиплексор краще встановлювати на ділянках, де пропускна спроможність потрібна постійна і незмінна, це можуть бути воєнні об'єкти, великі бізнес-центри, або будинки розташовані близько друг від друга. На відміну від концентратора, мультиплексор передає декілька потоків інформації по одній лінії, закріпляючи за кожним частину ресурсу лінії. Він затримує лінію за користувачем, навіть коли він не активний. Концентратор дає можливість більш ефективно використовувати смугу передачі, він розділяє пропускну спроможність лише між активними користувачами, що дає можливість зменшити загальну пропускну спроможність.

Саме вибору обладнання між концентратором та мультиплексором, виявленню їх недоліків та переваг, а також прийнятті рішення по обладнанні що обирається і присвячується робота та доповідь.

Литература

1. Гайворонская Г.С. Сети и системы абонентского доступа. Часть I Технологии информационных систем / Гайворонская Г.С. // учебное пособие, Одеса. – ОДАХ, 2008. – 379с.
2. Соколов Н.А. Сети абонентского доступа: принципы построения / Н.А. Соколов // Электросвязь. – 1999. 208 с.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ

Гриньков Ю.М.

Одеська національна академія харчових технологій, yugrinkov@gmail.com

На сучасному етапі розвитку телекомунікацій перед операторами зв'язку надзвичайно гостро постає проблема ефективності та оперативності обслуговування телекомунікаційних мереж. В умовах жорсткої конкуренції між телекомунікаційними компанія (ТК) на ринку надання інфокомунікаційних послуг (ІКП) особливої актуальності набуває швидкість реагування постачальників ІКП на будь-які позаштатні ситуації в роботі мережі, що потребують безпосереднього втручання персоналу ТК. Найбільш яскраво ця проблема простежується в процесі експлуатації оптичних мереж, в яких передаються надзвичайно великі об'єми інформації, і вихід із ладу хоча б одного оптичного вузла зв'язку може призвести до припинення обслуговування декількох сотень користувачів. З огляду на це, оперативність реагування на позаштатні ситуації в роботі мережі є однією з найважливіших задач, яку сьогодні оператору зв'язку доводиться вирішувати.

Найпоширенішим способом розв'язання окресленої проблеми є створення мобільних бригад, які здійснюють оперативне обслуговування мережі. В такому разі ТК мусить вжити комплекс заходів для забезпечення ефективності функціонування бригади технічного персоналу, одним з яких є спостереження за персоналом. Визначення місцезнаходження персоналу дозволяє оптимізувати процес технічного обслуговування мережі та зменшити час реакції на будь-яку несправність мережі, що в кінцевому результаті підвищує якість обслуговування користувачів.

В доклади запропонований підхід до реалізації спостереження за технічним персоналом, що базується на використанні системи глобального позиціювання *GPS* (*Global Positioning System*). Керівнику кожної бригади видається мобільний пристрій у вигляді *GPS*-трекера або смартфону з модулем *GPS*, що працює під управлінням операційної системи *Android*. На рисунку 1 наведено структурну схему реалізації системи спостереження.

Рисунок 1 – Структурна схема системи спостереження

Література

1. Гайворонская Г.С. Интеграция и централизация эксплуатации телекоммуникационных сетей в соответствии концепции *TMN* / Г.С. Гайворонская // Труды V Международной НТК «Телеком-2001». – Одеса. – 2001. – Ч.2. – С.37-41.
2. Перова А.И. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / В.Н. Харисова, А.И. Перова // Москва. – Радиотехника – 2010. – 800 с.

КРИТЕРІЙ IGR В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ СТАНІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВИХ З'ЄДНАНЬ

Грищук Р. В.[1], Мамарєв В. М.[2]

[1]*Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету*

[2]*Київський оперативний центр Державного космічного агентства України, tamarev@ukr.net*

Відомо [1], що процес створення ефективних систем інформаційної безпеки (СІБ), наприклад систем виявлення атак (СВА), пов'язаний з вирішенням проблеми обчислювальної потужності інформаційно-телекомунікаційної системи.

Перспективним напрямом вирішення проблеми обчислювальної потужності є зменшення кількості параметрів мережевого з'єднання без втрати ефективності СІБ.

Так, запропонований в [2] метод грунтується на скороченні розмірності потоку вхідних даних для мережевих СВА. В основу методу покладено принцип оцінювання інформативності параметрів мережевого з'єднання. Як критерій оцінювання інформативності параметрів обрано приріст інформації. Згідно даного критерію здійснюється ранжування параметрів мережевого з'єднання за їх інформативністю.

Потреба подальшого розпізнавання стану системи за скороченим потоком вхідних даних вимагає введення додаткової кількісної міри – критерію, що враховує кількість інформації, яка необхідна для її класифікації за поточним параметром. У науковій літературі даний критерій зустрічається під назвою Information Gain Ratio (IGR) [3] і являє собою нормалізований варіант приросту інформації.

Для умов задачі [2] IGR може бути визначений згідно виразу

$$IGR(X,Y_v)=\frac{\Delta I(X,Y_v)}{-\sum_{i=1}^{m}\frac{y_{v_i}}{Y_v}\log\frac{y_{v_i}}{Y_v}},$$

де $\Delta I(X,Y_v)$ – приріст інформації параметру v; X – множина можливих станів ІТС; Y_v – множина реалізацій контрольованого параметру v; y_{v_i} – підмножина елементів Y_v для якої *атрибут v має значення i*.

Перевагою застосування нормалізованого приросту інформації, у порівнянні з ненормалізованим, є отримання ранжованої множини контрольованих параметрів для якої міра релевантності між параметром і станом інформаційно-телекомунікаційної системи не залежить від ентропії стану, що створює передумови для більш якісної класифікації останнього.

Література

1. Гамаюнов Д. Ю. Обнаружение компьютерных атак на основе анализа поведения сетевых объектов : дис. на соиск. научн. степени канд. физ.-мат. наук : спец. 05.13.11 "Математ. и программ. обеспеч. выч. маш., компл. и комп. сетей" / Д. Ю. Гамаюнов. – М., 2007. – 89 с.
2. Грищук Р. В. Метод оцінювання інформативності параметрів потоку вхідних даних для мережних систем виявлення атак / Р. В. Грищук, В. М. Мамарєв // Системи обробки інформації: зб. наук. праць. – Х. : ХУПС ім. І. Кожедуба, 2012. – №4 (102). – С. 103–108.
3. Ross Quinlan J. "Induction of decision trees" / J. Ross Quinlan // Kluwer Academic Publishers. – Boston. : USA, 2010. – P. 81–106.

СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ НАНОСЕКУНДНОГО ДІАПАЗОНУ

Коваль В.В., Ковтун П.В., Костік Б.Я., Лисенко В.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, kafitp@ukr.net

ДПМ ПАТ «Укртелеком», post-aup-pn-mb@ukrtelecom.ua

Світова цивілізація досягла стадії переходу до постіндустріальної фази розвитку – Глобального інформаційного суспільства, взаємодії і взаємозв'язки в якому забезпечуються широким спектром комунікаційних послуг, що охоплюють усі види інформації і можливість її одержання в будь-який час і в будь-якому місці. Цьому сприяли конвергенція технологій в області телекомунікацій, комп'ютерів і споживчої електроніки та глобалізація й інтеграція інфокомунікаційних мереж, що дає можливість створення на основі цифрових технологій фундаментальної платформи, яка виконує *функції переміщення інформації з заданою якістю.*

Цифрові технології інфокомунікацій потребують точного визначення і синхронізації часових інтервалів. В понятті „синхронізація" закладені умови об'єднуючої координуючої сили технічного прогресу. Простір і час, які нерозривно зв'язані між собою – ось єдина невід'ємна основа, яка визначає динаміку і статику всього живого і неживого. Ця філософська думка однозначно виділяє синхроінформацію як узагальнюючу структуру, яка потрібна всьому, що належить до складових матерії (речовини та поля) і всесвіту.

Розроблено теорію оптимізації та методи синтезу пристроїв автоматики з фазовою підстройкою для створення мережі синхронізації цифрових інфокомунікацій України європейської ієрархічної структури й впровадження на всіх її рівнях вітчизняних високоефективних систем синхронізації наносекундного діапазону.

Розроблено, випускається промисловістю і експлуатується на діючих телекомунікаційних мережах України широкий спектр високоефективних пристроїв і систем синхронізації, які мають високу точність, швидкодію, завадозахищеність, заданий рівень надійності, можуть виготовлятись в умовах серійного виробництва та працювати в реальних кліматичних умовах експлуатації на телекомунікаційних об'єктах. Високий технічний рівень розроблених систем синхронізації підтверджено тим, що по досягнутих технічних параметрах вони знаходяться на рівні кращих зарубіжних аналогів, захищені міжнародним патентом, а використання їх на

мережах синхронізації телекомунікацій забезпечує виконання вимог європейських стандартів з значним запасом. Заміщення аналогічного імпортного обладнання вітчизняним дає суттєвий економічний ефект.

Проведений комплекс робіт, об'єднаний ідеєю створення мережі синхронізації цифрових інфокомунікацій України, заклав теоретичні, алгоритмічні та схемотехнічні основи подальшого розвитку нових напрямків сучасної техніки для забезпечення синхроінформацією широкого кола користувачів при вирішенні високотехнологічних народногосподарських завдань.

Отримано вирішення прикладних проблем розробки та впровадження комплексу високоефективних систем синхронізації з фазовою автоматичною підстройкою частоти цифрових інфокомунікаційних мереж наносекундного діапазону, які сприяють дальшому розвитку технічних наук і утверджують високий авторитет вітчизняної науки у світі.

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

Ковнацька І.К., к.т.н., доц., Крісілов А.Д.

Одеська національна академія харчових технологій

Мультипроцесорні системи за роки розвитку обчислювальної техніки зазнали ряд етапів свого розвитку. Історично першою стала освоюватися технологія SIMD. Проте в даний час намітився стійкий інтерес до архітектур MIMD. Багато сучасних супер-ЕОМ являють собою багатопроцесорні системи, в яких у якості процесорів використовуються векторні процесори або процесори типу SIMD. Такі машини відносяться до машин класу MSIMD.

Мультипроцесорна організація системи приводить до ускладнення всіх алгоритмів керування ресурсами. Багатопроцесорні операційні системи можуть класифікуватися за способом організації обчислювального процесу в системі з багатопроцесорною архітектурою. Асиметрична операційна система цілком виконується тільки на одному з процесорів системи, розподіляючи прикладні завдання по решті процесорів. Симетрична ОС повністю децентралізована і використовує весь пул процесорів, поділяючи їх між системними і прикладними завданнями.

Розуміння процесів споживання ресурсів, що відбуваються в операційній системі, ускладнюється недостатністю опрацювання моделей функціонування ОС і складними підходами, що застосовуються при розробці планувальників ресурсів.

При аналізі та синтезі будь-яких систем виникає задача побудови математичної моделі. Математична модель являє собою деякий аналітичний вираз (або систему виразів), що зв'язує вхідні, вихідні параметри і параметри, що визначають стан системи, і що дозволяє розраховувати основні характеристики системи.

Задачу дослідження керування розподілом ресурсів в операційній системі представлено у вигляді виразу:

$$(S_k)_{k=1}^{n}\rightarrow\left\{\left[C_j,P_i,F_y\right]\rightarrow T_s\right\} \qquad (1)$$

В цьому виразі квадратні скобки означають ансамбль станів, а фігурні— множину елементів, які описують процес в цілому.

У цьому виразі :

S_k – процес, що розглядається;

P_i – обмеження (засоби організації обчислювального процесу, засіб побудови диспетчеру задач, рівні планування, тип системи);

C_j – параметри, що керуються (вхідний потік заявок, дисципліна постановки в чергу, правило за яким здійснюється обслуговування, вихідний потік заявок, режими роботи);

F_y – критерії (загальні, для систем пакетної обробки, для інтерактивних систем, для систем реального часу);

T_S – вихідні параметри(параметри користувача, системні параметри).

Найважливішою функцією операційної системи є організація раціонального використан-

ня всіх її апаратних і інформаційних ресурсів. Отримуючи одні й ті ж апаратні ресурси, але керована різними ОС, обчислювальна система може працювати з різним ступенем ефективності. Тому знання внутрішніх механізмів операційної системи дозволяє побічно судити про її експлуатаційні можливості і характеристики.

ПРОЕКТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ *МЕРЕЖІ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ НА БАЗІ* ТЕХНОЛОГІЇ DYNAMIC MULTIPOINT VPN

Кравченко І.В., Лобанчикова Н.М.
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету, lobanchikovanm@rambler.ru

Актуальність проблеми інформаційної безпеки комерційних банків визначається рядом взаємозв'язаних факторів, більшість з яких є наслідком процесу інформатизації сучасного суспільства. Однак, використання інформаційних технологій приховує в собі значні ризики, які потрібно постійно відстежувати та враховувати для мінімізації фінансових втрат. Фактично ризики призводять до втрати конфіденційності, цілісності й доступності інформації, тобто, – до порушення інформаційної безпеки.

В основу інформаційної безпеки комерційного банку має бути покладено заходи та технології захисту інформації в засобах і мережах її передання, обробки та зберігання. Крім того необхідним є створення концепції безпеки банку, яка б регулювала порядок доступу, зберігання і використання банківської інформації. Розвиток інформаційних технологій створює передумови для знайдення нових методів та засобів захисту інформації в інформаційно-комунікаційних системах та мережах. Саме модернізації існуючих засобів захисту інформаційно-комунікаційної мережі (ІКМ) і присвячена дана робота.

На даний час, для забезпечення інформаційної безпеки мережі в більшості випадків використовуються віртуальні шифровані мережі «поверх» глобальної мережі Internet. Традиційний підхід до побудови подібних мереж за допомогою простого шифрування трафіку методом IPsec в тунельному режимі, в тому числі з використанням технології VPN Site-to-Site є вкрай неефективним (маються на увазі складності налаштувань, неможливість використання динамічних протоколів маршрутизації та дуже погана масштабованість). Додавання нових «сторін» в таких мережах часто вимагає *пере налаштувань всіх вузлів мережі, коригування* величезного числа ACL, статичних маршрутів. Для усунення вище зазначених недоліків пропонується використовувати технологію багаточкової віртуальної приватної мережі (DMVPN - Dynamic Multipoint VPN).

Дана технологія базується на наступних базових принципах:

- використання віртуальної підмережі на базі mGRE-інтерфейсів;
- шифрування GRE трафіку за допомогою IPsec;
- використання протоколу NHRP;
- використання протоколів динамічної маршрутизації.

Перевагами даної технології є простота і наочність налаштування, ефективна масштабованість, динамічна відмовостійкість і тонке управління маршрутизацією на базі протоколу динамічної маршрутизації, працездатність multicast, повноцінна повнозв'язкова топологія з точки зору передачі даних при помірному обсязі службового трафіку.

Використавши дану технологію можна не лише отримати надійний, ефективний та безпечний канал обміну інформацією, але й суттєво зменшити матеріальні витрати, зважаючи на масштаби існуючих та спроектованих в майбутньому банківських мереж на території України.

Результати, отримані в процесі дослідження та модернізації, дозволяють підвищити рівень захищеності інформаційно-комунікаційної мережі, запропонувати методи вирішення певних проблемних питань інформаційної безпеки та управління передачею інформації.

Використання даної технології дозволить усунути або скоротити ризики пов'язані із налаштуванням та функціонуванням мережі будь-якої фінансової установи, підвищити її інвестиційну привабливість та створити репутацію стабільного фінансового інституту.

СИНТЕЗ ОПОРНОГО СИГНАЛА ДЛЯ КАНАЛА С ПОМЕХАМИ

Панфилов И.П, Флейта Ю.В.
Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, fleyta@ te.net.ua

Для систем передачи информации, работающих в условиях реальных помех, типичной является задача обработки цифровых сигналов, принимаемых на фоне как флуктуационных, так и сосредоточенных помех. В основе оптимальных алгоритмов линейной обработки сигналов как одноканальных, так и многоканальных систем лежит операция вычисления скалярного произведения. В каналах с сосредоточенной и флуктуационной помехами выходной сигнал приемника определяется корреляционным интегралом

$$Y_{ik} = \int_{-T/2}^{T/2} x_i(t)\varphi_k(t)dt,$$

где $x_i(t) = s_i(t) + \eta(t) + n(t)$ - принимаемый сигнал на входе приемника, $\eta(t) = \sin(\omega t + \varphi)$ - сосредоточенная помеха, $n(t)$ – флуктуационная помеха, $\varphi_k(t)$ – опорное колебание, определяющее алгоритм обработки сигнала.

Необходимо выбрать форму опорного сигнала $\varphi_k(t)$, обеспечивающего максимальное значение $Y_{ik}(t)$ при дополнительном условии

$$\int_{-T/2}^{T/2} S(t)\varphi(t) = 1 \qquad (1)$$

и минимально возможной норме опорного сигнала

$$\int_{-T/2}^{T/2} \varphi^2(t)dt. \qquad (2)$$

Этот минимум нетрудно найти, если соответствующее операторное уравнение имеет единственное решение [1]. В данном случае решение интегрального уравнения не существует в классе функций $L_2(-T/2, T/2)$. Требование ортогональности опорного сигнала и сосредоточенной помехи в сочетании с равенством (1), и требованием их выполнения при минимально возможной норме опорного сигнала, является специальным случаем L – проблемы *моментов [2], решение которой, как известно, должно иметь вид линейной комбинации функ*ций, входящих в соотношения (1) и (2). Функционал $\Phi[\varphi(t)]$ можно записать следующим выражением

$$\Phi[\varphi(t)] = \int_{-T/2}^{T/2} \varphi^2(t)dt + \int_{-T/2}^{T/2}\left[\lambda_0 s(t)\varphi(t)dt + \sum_{k=1}^{n}\lambda_k\varphi(t)\cos\Omega_k t\right]dt.$$

Получим опорный сигнал

$$\varphi(t) = -\lambda_0 s(t)/2 + \sum_{k=1}^{n} -\lambda_k \cos\Omega_k t/2.$$

Коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ определяются из системы линейных уравнений

$$\begin{array}{l} a_{00}\lambda_0 + a_{01}\lambda_1 + a_{02}\lambda_2 . + \ldots + a_{0n}\lambda_n = 1 \\ a_{10}\lambda_0 + a_{11}\lambda_1 + a_{12}\lambda_2 . + \ldots + a_{1n}\lambda_n = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n0}\lambda_0 + a_{n1}\lambda_1 + a_{n2}\lambda_2 . + \ldots + a_{nn}\lambda_n = 0 \end{array},$$

где

$$a_{ij} = \int_{-T/2}^{T/2} \cos\Omega_i t \cos\Omega_j t dt, \quad i, j = 1, 2, \ldots, n.$$

Литература

1. Михлин, С.Г. Проблема минимума квадратичного функционала [Текст] /С.Г. Михлин. – М.; Л.: ГИТТЛ, 1952. – 216 с.

2. Куликовский, Р. Оптимальные и адаптивные процессы в системах автоматического регулирования [Текст] / Р. Куликовский. – М.: Наука, 1967. – 379 с.

ПОГРЕШНОСТИ ПЬЕЗООПТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ

Рыбалов Б.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Основным элементом пьезооптического преобразователя сигналов (ППС) является пьезоэлемент. Поэтому этот преобразователь содержит все погрешности, свойственные пьезоэлементу.

1. Аддитивные погрешности:
- погрешность на остаточную деформацию пьезоэлемента;
- погрешность на пьезоэлектрический гистерезис;
- погрешность, возникающая при неточном изготовлении пьезоэлемента.

2. Мультипликативные погрешности:
- температурная погрешность;
- погрешность, вызываемая действием переменного магнитного поля;
- погрешность, появляющаяся при воздействии на пьезоэлемент радиоактивных излучений.

Все перечисленные погрешности носят случайный характер. Кроме того, ППС имеет ряд погрешностей, возникающих в связи с самим принципом действия прибора, заключающимся в формировании временного интервала τ, длительность которого пропорциональна прикладываемому к биморфному пьезоэлементу (БПЭ) напряжению, которое, в свою очередь, обратно пропорционально измеряемому расстоянию. Возникает также погрешность при преобразовании временного интервала τ в расстояние: погрешность от дискретности.

Временной интервал τ формируется со следующими погрешностями:
- погрешность, вносимая разверткой;
- погрешность, вносимая триггером, формирующим временной интервал τ.

После проведения анализа погрешностей различных разверток было выяснено, что минимальная погрешность измерений может быть достигнута при использовании синусоидальной развертки. Измерение неизвестного расстояния прибором осуществляется в течение каждой четверти периода. Единственным недостатком синусоидальной развертки является её нелинейность. Однако этот недостаток легко устранить, если в схему включить такие элементы как микропроцессор и постоянную память (ПЗУ). Коды, записанные в ПЗУ, будут находится в линейной зависимости от неизвестного расстояния. Таким образом, погрешность, вносимую разверткой можно свести к нулю.

Рассмотрим теперь погрешность образования временного интервала, вносимую триггером. Исходя из принципа действия ППС, формирование временного интервала τ начинается с момента подачи на БПЭ развертки, и заканчивается моментом, когда строб-импульс формирователя строб-импульса (ФСИ) сбрасывает триггер. Порог срабатывания триггера от ФСИ не равен нулю и формирование временного интервала τ осуществляется с некоторой задержкой $\Delta\tau$, наличие которой оказывается причиной относительной погрешности, не превышающей 0,2%.

Погрешность от дискретности зависит от количества импульсов тактового генератора, попавших в образованный временной интервал и не превышает 0,5%.

Литература

1. Джагупов Р.Г., Ерофеев А.А. Пьезоэлектронные устройства вычислительной техники, систем контроля и управления: Справочник.-СПб.: Политехника, 1994.

2. Джагупов Р.Г., Плавинский Е.Б., Никольский В.В., Веретенник А.М. Измерительные преобразователи: Учебное пособие. – Одесса: Астропринт, 2002.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КАНАЛЕ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕННЫХ ДВОИЧНЫХ РЕШЕТОК В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

Сапунков А.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

В последнее время повышенное внимание уделяется вопросам применения совершенных двоичных решеток в различных радиотехнических задачах. Такое внимание прежде всего вызвано тем, что сигналы, построенные на основе ДДР, имеют привлекательные корреляционные свойства и допускают упрощенную техническую реализацию устройств их формирования и обработки. Кроме того, такие сигналы имеют высокий уровень помехоустойчивости, а большая мощность классов ДДР делает их привлекательными для технологий расширения спектра, ведь они способны обеспечить высокий уровень параметрической скрытности сигналов, построенных на их основе.

Цель работы — разработка технологий широкополосного ортогонального кодирования с использованием совершенных двоичных решеток (СДР) для повышения помехозащищенности канала обмена конфиденциальной информацией. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

— разработка информационной технологии передачи данных на основе циклических сдвигов СДР эквивалентного класса и обоснована целесообразность ее использования;

— исследование помехоустойчивости систем одночастотных ШПС, построенных на основе СДР произвольного эквивалентного класса порядка $N=2^k$;

— разработка принципа построения модуляторов и демодуляторов канала радиосвязи на базе циклических сдвигов СДР эквивалентного класса;

— разработка технология криптографической передачи информации в радиоканалах на основе СДР;

— построение схемы гибридной информационной технологии DS/FH на основе СДР для обеспечения защиты информации.

Важным научным и практическим результатом работы является разработка гибридной информационной технологии DS/FH на основе СДР, которая позволила объединить преимущества обоих методов расширения спектра DSSS и FHSS и кодирования ортогональными шумоподобными сигналами и обеспечить повышение помехозащищенности канала обмена конфиденциальной информацией. Объект исследования - процессы повышения достоверности и защиты информации в телекоммуникационных каналах передачи данных в условиях воздействия естественных и искусственно направленных помех.

Литература

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 1104 с.

2. Mills D.G. A multiple access differential frequency hopping system / D.G. Mills, G.S. Edelson, D.E. Egnor // IEEE Electrical Military Communications Conference, 2003. — Vol. 2. — P. 1184–1189

3. Чечельницкий В.Я. Метод построения полного класса совершенных двоичных решеток порядка $N=2^k$ // «Радиоэлектроника». — 2006. — № 9. — с. 44-53.

4. Мазурков М.И. Метод защиты информации на основе совершенных двоичных решеток / М.И. Мазурков, В.Я. Чечельницкий, П. Мурр // Радиоэлектроника. — 2008. — Том 51 №11. — С. 53—57.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ШИРОТНОИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ НА AVR

Сахаров В.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Широтно-Импульсная Модуляция (ШИМ), также встречается английское сокращение - *PWM (Pulse-Width Modulation)* - это способ кодирования аналогового сигнала путём изменения ширины (длительности) прямоугольных импульсов несущей частоты.

Во многих микроконтроллерах норвежской фирмы ATMEL имеется встроенный контроллер ШИМ.

Для генерации импульсов используется режим быстрой ШИМ с переменным заполнением импульсов на выходе порта микроконтроллера. Для получения из цифрового ШИМ-сигнала сигнала синусоидальной формы на выходе должен быть предусмотрен аналоговый фильтр.

Преимущества высокоскоростного ШИМ - расширение частотного диапазона аналогового выходного сигнала и возможность применения более компактных и недорогих компонентов в фильтре за счет более высокой частоты.

ШИМ в сочетания с аналоговым фильтром может использоваться для генерации аналоговых выходных сигналов, т.е. в качестве цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). В качестве основы используется последовательность прямоугольных импульсов с постоянным периодом следования (фиксированная частота преобразования). Для генерации различных аналоговых уровней регулируется заполнение импульсов и, таким образом, изменяется длительность импульсов. Если необходимо сформировать высокий аналоговый уровень, то длительность импульса увеличивают и наоборот.

Усреднение аналогового сигнала за один период (с помощью аналогового фильтра) позволяет сгенерировать аналоговый сигнал. При заполнении импульсов 50 % аналоговый сигнал равен половине напряжения питания, а при 75 %-ом заполнении импульсов - аналоговый сигнал равен 75 % от напряжения питания.

В микроконтроллерах AVR для генерации ШИМ-сигналов используются таймеры-счетчики. Для изменения несущей частоты ШИМ изменяется частота синхронизации таймера и вершина счета. Повышение частоты синхронизации и/или снижение вершины счета приводят к повышению частоты переполнения таймера и, как следствие, увеличивается частота ШИМ. Максимальной разрешающей способности (вершина счета 255) соответствует максимальная частота ШИМ 250 кГц. Дальнейшее увеличение частоты ШИМ возможно путем уменьшения разрешающей способности, но в этом случае сокращается количество шагов при установке заполнения импульсов от 0 до 100 %.

Изменение содержимого регистра сравнения (OCR) влияет на заполнение импульсов. Увеличение значения OCR увеличивает заполнение импульсов. До достижения счетчиком значения из регистра OCR ШИМ-выход находится в высоком состоянии, затем переходит в низкое состояние до достижения вершины счета, после чего счетчик переходит в нулевое состояние и цикл повторяется. Такой способ генерации у AVR-микроконтроллеров получил название быстрой ШИМ.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕТЕЙ ДОСТУПА

Сахарова С.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий

В работе рассмотрены возможности повышения эффективности проектирования перспективных сетей доступа за счет применения экспертных систем.

Одной из основных задач в области телекоммуникаций на сегодняшний день является создание сетей доступа (СД) для предоставления всех инфокоммуникационных услуг (ИКУ) запрошенных пользователем по единой линии доступа. Важность задачи проектирования СД

заключается в том, что на сегодняшний день не существует апробированных на территории нашей страны методов создания СД, а поскольку номенклатура ИКУ непрерывно возрастает, то решение проблемы доступа к таким услугам и предоставление их в соответствующем качестве является весьма актуальной задачей.

В рамках представленной работы рассматривается возможность применения экспертных систем при проектировании СД. Экспертные системы – это класс программных систем, основанных на знаниях. Их вычислительные возможности определяются в первую очередь наращиваемой базой знаний и только во вторую очередь используемыми методами. В качестве *экспертной системы* рассматривается программный комплекс, аккумулирующий знания и опыт специалистов в области телекоммуникаций с целью их тиражирования для консультации проектировщиков перспективных СД.

Одной из отличительных особенностей экспертной системы это то, что она должна обладать знаниями в некоторой предметной области. В данном случае рассматриваются знания в области телекоммуникаций, а именно знания о структуре и функциях существующих абонентских сетей и перспективных сетей доступа; знания о характеристиках и параметрах инфокоммуникационных услуг; знания о требованиях, которые выдвигаются к сети и сетевому оборудованию со стороны ИКУ; знания о прогнозированных параметрах СД; знания о особенностях используемых технологий и топологий СД; знания об ограничениях и требованиях при построении СД; знания о градостроительных принципах и особенностях территорий, на которых планируется создание СД и многое другое в данной предметной области. Знания, необходимые для обучения экспертной системы формируются на основании статистических данных, полученных при эксплуатации существующих телекоммуникационных сетей (ТС), накопленного опыта специалистов в области проектирования, построения и обслуживания ТС, прогнозируемых значений параметров, которые не могут быть определены точно. При решении задач экспертной системой основными являются эвристические и приближенные методы. Результатом применения данных методов являются рекомендации по выбору проектного решения СД. Основное требование к экспертной системе это то, что она должна обладать способностью объяснить, почему предложено именно такое решение, и доказать его обоснованность. Принятие окончательного решения по выбору методов проектирования СД остается задачей пользователя системы.

Применение экспертных систем позволит повысить эффективность проектирования перспективных сетей доступа и сократить временные сроки этого этапа.

Литература

1. Гайворонская Г.С. Этапы синтеза сетей доступа / Г. С. Гайворонская, С.В. Сахарова // Материалы XIX Международной Крымской конференции «СВЧ – техника и телекоммуникационные технологии». – Севастополь. – Вебер. – 2011. – С. 513-515.

2. Сахарова С.В. Особенности проектирования сетей доступа / С.В. Сахарова // Материалы IX МНТК «Математическое моделирование и информационные технологии» /ММИТ-2011/ - Одесса: ОГАХ. – 2011. – С. 102-103.

3. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений: алгоритмический аспект. – К.: Наукова думка, 2002. – 381 с.

ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАСТУЩИХ ПИРАМИДАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Смирнова А.С.
Одесская национальная академия пищевых технологий
e-mail: asya.smi@gmail.com

Можно смело утверждать, что основу развития каждого человека составляют образование, знания и информация. Именно поэтому свободный доступ к ним приведет к благосостоянию общества в целом.

Современное общество стремительно меняется от индустриального к информационному, и оттого особо остро стоит вопрос создания сети, в которой каждый человек сможет иметь возможность создавать информацию и знания, находить и распространять их, иметь к ним доступ, обмениваться ими так, чтобы каждый индивидуум имел возможность получить их и полностью реализовать свой потенциал, следуя духу «Всеобщей декларации прав человека».

Информационная сеть (ИС) предоставляет пользователям набор различных видов связи и услуг, как по обработке информации, так и ряд других, связанных с облегчением пользования связью и получения различной информации. В рамках концепции Глобальной Информационной Инфраструктуры пользователи являются источниками и потребителями информации, которые используют услуги ИС, и создают потоки сообщений разного вида и назначения. Именно пользователи предъявляют к сети требования по доставке и обработке информации с соблюдением отдельных качественных и количественных показателей. Таким образом, можно утверждать, что центральным объектом ИС является пользователь.

Рассматривая пользователя ИС и его потребности с точки зрения маркетологов и психологов, сегментация рынка потребителей услуг связи произвоится по многим критериям – демографическому (возраст, пол, размер семьи, уровень образования, вид профессиональной деятельности и др.); психографическому (социальный статус (малоимущие, среднего достатка и т.д.), стиль жизни (молодежный, спортивный, элитарный и т.д.), личные качества (амбициозность, авторитарность, импульсивность и т.д.)); поведенческому (поиск выгод (качества, хорошего обслуживания, цены), степень нуждаемости в услуге, эмоциональное отношение к услуге (положительное, негативное)); финансовому (уровень заработка пользователя, уровень затрат на услуги) и многим другим. Однако сложно перечислить все классификационные признаки. Они различны для групп пользователей, и постоянно изменяются, о чем можно судить по опыту последних 2х десятилетий. Поэтому модель пользователя ИС должна быть динамичной для пополнения ее информацией, знания о разных аспектах должны быть объединены в единую иерархическую структуру, а функции выделения объектов и аспектов должны динамически производиться в процессе создания структуры модели.

В процессе формализации и создания модели пользователя ИС был предложен ряд характеристик, описывающих его, таких как возраст, пол, образование, вид деятельности, мобильность, стационарность, и др. Для того, чтобы доказать возможность применения и адекватности модели по нынешним реалиям и оценки характеристик соответствия создаваемой модели поведению современных реальных пользователей ИС, использующих ИУ, проведено социологическое исследование среди случайной группы пользователей информационной сети.

В докладе рассматривается возможность использования метода растущих пирамидальных сетей (РПС) для классификации логико-лингвистических моделей, с помощью которых может быть описан пользователь ИС. При построении РПС входной информацией служат наборы значений признаков, описывающих некоторые объекты (материалы, состояния агрегата, ситуации, болезни и т.п.).

Для решения поставленных в работе задач разработан программный продукт на языке *C++* в программной среде *QT*, в основе которого лежит метод РПС. Результаты его позволили:

– выделить характерные для различных классов пользователей совокупности признаков и их значений;

– сформулировать некореллируемые взаимосвязи между признаками;

– сформулировать формализованную модель пользователя информационных сетей как плохоформализованного объекта, способную динамически изменяться, пополняясь информацией, без значительных затрат в ресурсах и времени, и способную однозначно охарактеризовать объект исследования.

Прерогативами использования метода РПС в разработке модели пользователя ИС стали его гибкость и простота в пополнении данными, способность совмещать процесс добавления информации с ее классификацией, быстрый поиск, способность выделения значимых признаков, высокая ассоциативность — ведь с рассмотрением различных сегментов ИС факторы, по которым характеризуются пользователи, будут меняться, то есть изменения будут и в перечне характеристик пользователей; перечень информационных услуг для таких групп также меняется; поэтому есть потребность в динамическом изменении списка признаков (описаний и потребностей пользователя ИС; описаний и списка услуг, которые может предоставить информационная сеть) и их характеристик (запрашиваемых в ИС параметров качества, стоимости, и свойств сети).

Литература

1. *Гайворонская Г.С.* Сети и системы телекоммуникаций (т.1) / Г.С. Гайворонская, М.В. Захарченко, А.И. Ещенко и др. — К.: Техника, 2000. – 304 с.
2. *Гайворонська Г.С.* Інформаційна мережа як об'єкт аналізу і синтезу: навчальний посібник з дисципліни «Оптимальний синтез інформаційних мереж». — ОДАХ, 2011. – 46-50 с.
3. *Гладун В.П.* Партнерство с компьютером. Человеко-машинные целеустремленные системы, К.: *Port-Royal*, 2000. – 17 с.
4. *Гладун В.П.* Растущие пирамидальные сети. — К: Новости искусственного интеллекта, 2004. – 32-40 с.
5. *ITU-T Y.*100 – 06.1998. *General overview of the Global Information Infrastructure standards development.*
6. *ITU-T Y.*101 – 03.2000. *Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions.*
7. *ITU-T Y.*120 – 06.1998. *Global Information Infrastructure scenario methodology.*
8. *Смирнова А.С.* Построение модели пользователя конвергентной сети с помощью метода растущих пирамидальных сетей // VI Международная научно-техническая конференция и IV студенческая научно-техническая конференция «Проблемы телекоммуникаций». 27.04.12. – Киев. – 325-327 с.
9. *Смирнова А.С.* Анализ использования метода растущих пирамидальных сетей в разработке модели пользователя информационных сетей как плохоформализованного объекта // VII Международная научно-техническая конференция «*COMINFO*'2012-*Livadia*». 01-05.10.2012. – Киев. – 225-226 с.

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ НАДБУДОВИ

Шестопалов С.В.

Одеська національна академія харчових технологій

Останнім часом спостерігається ріст попиту на інтелектуальні послуги, котрі спроможна надавати інтелектуальна надбудова. Враховуючи ситуацію, що склалася на ринку послуг, питання, пов'язані з розробкою та аналізом принципів створення інтелектуальної надбудови, є досить актуальними. Інтелектуальна надбудова в перше з'явилася в інтелектуальній мережі (IN), а потім була запозичена мережею наступного покоління (NGN). На сьогоднішній день існують наступні принципи створення інтелектуальної надбудови:

Інтелектуальна надбудова з централізованим принципом управління інтелектуальними послугами (ІНЦПУ). Інтелектуальна надбудова представляє собою єдиний центр управління, до якого входить частина Softswitch, що виконує функцію комутації послуги SSF та сервер, котрий виконує в першу чергу функцію обслуговування послуги SCF. Припускається, що існує декілька територіально рознесених районів. Управління фрагментом мережі цього району здійснює встановлений Softswitch. Він одночасно управляє транспортною частиною мережі та являється точкою комутації інтелектуальних послуг. Недоліки ІНЦПУ: Може виникнути проблема, пов'язана з обмеженими пропускною спроможністю мережі сигналізації і продуктивністю центрів управління послугами. Окремі види послуг за своїми властивостями не призначені для централізованого виконання. Можуть бути послуги, котрі не припускають затримки виконання.

Інтелектуальна надбудова з розподіленим принципом управління інтелектуальними послугами (ІНРПУ).Така архітектура передбачає існування центрального серверу, який містить всі необхідні дані та логіку обслуговування. Разом з тим передбачені так звані блоки управління сервісом (БУС) з сателітними базами даних, котрі виносяться в точку комутації послуги. Вони містять дані та сервісну логіку для найбільш часто вживаних послуг. Існує декілька

районів з власним БУС та сателітною базою даних. Точка комутації послуги (SSP) та точка керування викликом (CCP) фізично розміщені в Softswitch. В разі збільшення запитів на якусь послугу, котрої немає в сателітній базі даних, дані для неї та логіка обслуговування можуть бути завантажені з центрального серверу. ІНРПУ не вирішує всіх проблем ІНЦПУ.

Інтелектуальна надбудова з децентралізованим принципом управління інтелектуальними послугами (ІНДПУ). В мережі наступного покоління з ІНДПУ існує декілька вузлів комутації послуги та декілька вузлів керування послугою. Пропонуються два підходи до реалізації ІНДПУ. При першому підході кожен сервер містить логіку обслуговування всіх класів послуг (універсальний сервер). Другий підхід передбачає використання спеціалізованих серверів (сервер містить логіку обслуговування лише деяких певних класів послуг). Передбачена можливість надання одного класу послуг на декількох серверах на випадок виходу з ладу будь-якого серверу. Передбачене існування декількох територіально рознесених районів. В кожному з них встановлений Softswitch, що здійснює управління районною транспортною мережею та виконує функцію комутації послуги SSF. В даному випадку поряд з Softswitch розташований сервер, котрий містить логіку складних інтелектуальних послуг. Інтелектуальна надбудова – практично окрема мережа, яка необхідна для обміну повідомленнями та управляючими сигналами між серверами. До неї входять сервери та частини Softswitch, що виконують функцію SSF. При обміні інформацією між серверами можуть застосовуватися протоколи MGCP, MEGACO, SIP. Зв'язок між Softswitch та сервером здійснюється через відкриті API (Parlay, Camel). Недоліки ІНДПУ: не можливо централізовано впроваджувати логіку послуг та аналізувати статистичні дані. Доцільно використовувати *інтелектуальна надбудову зі змішаним принципом управління інтелектуальними послугами* (ІНЗПУ). В такому випадку архітектура інтелектуальної надбудови буде максимально наближена до ІНДПУ. Декільком вузлам управління (принаймні двом) необхідно надати більш широкі можливості. Вони повинні виконувати функції, що забезпечують послуги: SCEF – забезпечує специфікацію, створення, тестування й завантаження програм логіки послуг; SMAF – забезпечує інтерфейс до функції SMF; SMF – забезпечує надання послуг і адміністративне керування послугами.

ІНЗПУ має всі переваги ІНДПУ і в той же час позбавлена її недоліків.

НТБ ОНАХТ

СЕКЦІЯ «ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ»

ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УТЕЧКИ ИЛИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ОТБОРА НА УЧАСТКЕ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Авилова Е.В.
Научный руководитель – к.т.н., проф. Гусарова И.Г.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

С целью обеспечения безопасности на объектах многониточных линейных участков (МЛУ) газотранспортной системы (ГТС) необходимо своевременное реагирование диспетчерских служб на аварийные ситуации на МЛУ ГТС, связанные с утечкой газа или несанкционированным отбором газа, что возможно достигнуть с помощью разработки методов идентификации аварийных участков.

Рассматривается задача определения местоположения утечки или несанкционированного отбора на участке трубопровода между двумя замерными узлами. При этом факт утечки (отбора) считается установленным, а ее величина – известной.

В момент возникновения утечек, а особенно несанкционированных отборов, режимы транспорта газа являются нестационарными неизотермическими. Для общего случая нестационарный неизотермический режим транспорта газа (ННРТГ) по участку трубопровода (УТ), представляющему собой цилиндрическую трубу постоянного диаметра, описывается квазилинейной системой дифференциальных уравнений (КСДУ) в частных производных, полученной из общих законов механики сплошной среды – законов сохранения: количества движения, неразрывности потока, энергии.

Показывается, что рассматриваемая задача получения оценки местоположения утечки X на УТ между n-м и $(n+1)$-м замерными узлами (ЗУ), сводится к задаче минимизации целевой функции вида:

$$F(X) = \sum_{t_{нач} \le t \le t_{кон}} \Bigg(\frac{1}{\hat{\delta}^2_{\hat{Q}_{0n}}} \Big(\hat{Q}_{0n}(t) - \hat{\hat{Q}}_{0n}(X,t) \Big)^2 +$$

$$+ \frac{1}{\hat{\delta}^2_{\hat{P}_{n+1}}} \Big(\hat{P}_{n+1}(t) - \hat{\hat{P}}_{n+1}(X,t) \Big)^2 + \frac{1}{\hat{\delta}^2_{\hat{T}_{n+1}}} \Big(\hat{T}_{n+1}(t) - \hat{\hat{T}}_{n+1}(X,t) \Big)^2 \Bigg) \to \min_{\substack{x_n \le X \le x_{n+1} \\ X \in \Omega}},$$

где $\hat{\hat{Q}}_{0n}(X,t)$, $\hat{\hat{P}}_{n+1}(X,t)$, $\hat{\hat{T}}_{n+1}(X,t)$ – расчетные значения параметров газового потока (объемный расход, давление, температура) в n-м и $(n+1)$-м ЗУ соответственно, получаемые из решения задачи, при условии, что местоположение утечки – X, $\hat{Q}_{0n}(t)$ – оценка измерений приведенного объемного расхода в n-м ЗУ, $\hat{P}_{n+1}(t)$, $\hat{T}_{n+1}(t)$ – результаты измерений давления и температуры в $(n+1)$-м ЗУ, $\hat{\delta}^2_{\hat{Q}_{0n}}$, $\hat{\delta}^2_{\hat{P}_{n+1}}$, $\hat{\delta}^2_{\hat{T}_{n+1}}$ – дисперсии всех измерений параметров газового потока.

Область ограничений Ω представляет собой КСДУ в частных производных, описывающие ННРТГ по участкам трубопровода до утечки $[X_n, X]$ и после утечки $[X, X_{n+1}]$, связанные между собой условиями согласования в точке X местоположения утечки (отбора).

Решение оптимизационной задачи может быть получено путем сведения данной задачи к решению задач моделирования ННРТГ на линейном участке, состоящем из двух участков трубопровода с отбором между ними, и выбора из полученных решений оптимального.

Литература

1. Тевяшев, А.Д. Метод идентификации аварийного участка с учетом модели нестационарных режимов работы газотранспортной системы [Текст] / А.Д. Тевяшев, И.Г. Гусарова, А.В. Каминская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. –2012. – 1/3 (55). С. 38-46.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКЦИИ В РАСЛАВЛЕННОМ СТЕКЛЕ МЕТОДАМИ R-ФУНКЦИЙ И ГАЛЕРКИНА

Артюх А.В.
Харьковский национальный университет электроники
E-mail: ant_artjukh@mail.ru

Математическое моделирование конвекции в расплавленном стекле возникает при построении модели стекловаренной печи. Известно, что при температурах, которые используются в печи, расплавленное стекло является ньютоновской жидкостью и для его описания используют приближение Буссинеска [1]. Линеаризованная система относительно функции тока $\psi(x,y,t)$ и температуры $T(x,y,t)$ имеет вид:

$$\frac{\partial(-\Delta\psi)}{\partial t} + \Delta^2\psi = \mathrm{Ra}\frac{\partial T}{\partial x}, \tag{1}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} - \Delta T = 0, \tag{2}$$

$$\psi\big|_{x=0} = \frac{\partial\psi}{\partial \mathbf{n}}\Big|_{x=0} = 0, \quad \psi\big|_{x=1} = \frac{\partial\psi}{\partial \mathbf{n}}\Big|_{x=1} = 0, \quad \psi\big|_{y=0} = \frac{\partial\psi}{\partial \mathbf{n}}\Big|_{y=0} = 0, \quad \psi\big|_{y=1} = \psi_1(x), \quad \frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}\Big|_{y=1} = 0, \tag{3}$$

$$T\big|_{x=0} = 0, \quad T\big|_{x=1} = f(x), \quad \frac{\partial T}{\partial x}\Big|_{x=0} = \frac{\partial T}{\partial x}\Big|_{x=1} = 0. \tag{4}$$

при этом верхняя граница области считалась свободной, а нижняя твердой.

Здесь Ra – число Рэлея, определенное по среднему тепловому потоку, Δ – оператор Лапласа, ψ_1, $f(x)$ – некоторые известные функции, $\mathbf{n}$ – внешняя нормаль к $\partial\Omega$.

В соответствии с методом академика НАН Украины В.Л. Рвачева [3] построена общая структура решения задачи (1) – (3)в виде:

$$\psi = \varphi + \omega_1^2\omega_2\Phi - \frac{\omega_1^2\omega_2^2}{2(\omega_1^2+\omega_2^2)} D_2^{(2)}(\omega_1^2\omega_2\Phi), \quad T = h + \omega\Upsilon,$$

где функции φ и h удовлетворяют неоднородным краевым условиям для функции тока и температуры соответственно, $D_2^{(2)}u = \left(\frac{\partial\omega_2}{\partial x}\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial\omega_2}{\partial y}\frac{\partial}{\partial y}\right)^2 u$; $\omega(x,y)$ – функция, удовлетворяющая условиям: 1) $\omega(x,y) = 0$ на $\partial\Omega$; 2) $\omega(x,y) > 0$ в Ω; 3) $\frac{\partial\omega}{\partial \mathbf{n}} = -1$ на $\partial\Omega$, Φ и Υ – неопределенные компоненты структуры. Для аппроксимации неопределенных компонент структуры (9), (10) воспользуемся методом Галеркина для нестационарных задач. Для этого представим $\Phi = \Phi(x,y,t)$, $\Upsilon = \Upsilon(x,y,t)$ в виде

$$\Phi(x,y,t) \approx \sum_{i=1}^{N} c_i(t)\tau_i(x,y), \quad T(x,y,t) \approx \sum_{j=1}^{M} d_j(t)\tau_j(x,y),$$

где $\{\tau_i\}$ – любая полная в пространстве $L_2(\Omega)$ система функций.

Неизвестные коэффициенты $c_i(t)$, $i = 1,\dots,N$, $d_j(t)$, $j = 1,\dots,M$, находим в соответствии с методом Галеркина. Для поставленной задачи проведен численный эксперимент. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами, полученными другими авторами [1, 2].

Литература

1. Попов В.В. Об одном случае смешанной конвекции. – ПМТФ, № 1, 1977.
2. Noble J. et al. Mathematical and experimental modeling of the circulation patterns in glass melt. J. Heat Transfer, v. 94, # 2, 1972.
3. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. – К.: Наук. думка, 1982. – 552 с.

ГБ ОНАХТ

МЕТОД ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ КЕРУВАННІ ЛОГІСТИЧНИМ КОМПЛЕКСОМ

Бойко К.В., Паніровський О.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки
cat.boyko1102@yandex.ua

Згідно з концепцією логістики: між виробництвом і транспортом, транспортом і споживачами завжди повинні бути складські об'єкти, призначені для стабільних поставок товару, споживання та функціонування різних видів транспорту. З метою раціоналізації процесу керування складським комплексом впроваджуються системи автоматизованого обліку, які дозволяють вести облік по кожній одиниці товару та проводити моніторинг стану усього комплексу. Однак, в таких системах на сьогодні досить мало впроваджено інструментів планування закупок та ціноутворення з урахуванням стану товару, нерівномірності попиту та деякої невизначеності, що обумовлена навколишнім середовищем. У зв'язку з цим актуальною являється розробка математичного забезпечення, що дозволить оптимально керувати логістичним комплексом.

В роботі запропоновано метод, що дозволяє визначити стратегію керування логістичним комплексом, який розпадається на вирішення низки задач.

При організації збереження того чи іншого продукту вирішується задача визначення розташування складів на певній території з урахуванням щільності населення та попиту на продукт. Задача зводиться до транспортної задачі з урахуванням географії попиту.

В межі методу входить також задача визначення номенклатури і кількості товару, який будемо постачати до складського комплексу. В залежності від динаміки попиту на товар на певних територіях формуємо оптимальне завантаження складу, що дозволить мінімізувати затрати на перевезення та оптимізувати об'єм запасів.

При реалізації товару також необхідно розробити стратегію визначення цін на товари, виходячи з кон'юнктури ринку, стану товару та накопичених даних про взаємодію з клієнтом. Задача визначення політики ціноутворення також входить до пропонованого методу.

В результаті вирішення перелічених задач отримуємо стратегію управління логістичним комплексом, що дозволяє знизити витрати на зберігання та перевезення товару.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНОГО ОБЪЕКТА

Волков В.Э.
Одесская национальная академия пищевых технологий
viktor@te.net.ua

Разработана информационная модель (ИМ) потенциально взрывоопасного объекта (ПВОО) произвольной природы. Необходимость разработки подобной ИМ продиктована наличием созданного нами ранее принципиально нового математического обеспечения (МО) автоматизированной системы гарантирования взрывобезопасности. МО, наряду с информационным (ИО) и программным (ПО) обеспечением, является важнейшей составляющей обеспечивающей подсистемы любой автоматизированной системы управления (АСУ). Поэтому новое МО, базирующееся на физико-математической модели развития взрыва как следствия неустойчивости процесса нормального (низкоскоростного) горения, требует дополнения и обновления ИО, в основе которого – ИМ ПВОО.

Произведены структуризация (иерархизация) и декомпозиция обобщенной модели ПВОО как сложной системы. Введено понятие элементарного потенциально взрывоопасного объекта (ЭПВВО) как подсистемы ПВОО. Так как любой ПВОО характеризуется физико-химическими свойствами (динамические свойства) и геометрией своих границ-стенок (статические свойства), то модели ЭПВВО классифицированы на основе их геометрической формы (топологическая классификация), что соответствует разработанному МО.

Любой ЭПВВО определен как ПВВО (модель объекта) с геометрией стенок одного из следующих видов:

1. Открытое пространство;
2. Плоский канал:
а) бесконечный (незамкнутый),
б) конечной протяженности, полуоткрытый (закрытый с одного конца),
в) конечной протяженности, закрытый или замкнутый (закрытый с обоих концов);
3. Круглая цилиндрическая труба:
а) бесконечная (незамкнутая),
б) конечной протяженности, полуоткрытая (закрытая с одного конца),
в) конечной протяженности, закрытая или замкнутая (закрытая с обоих концов).

Открытые с обоих концов каналы и трубы конечной протяженности не рассматривается в качестве ЭПВВО, хотя их математические модели не сложнее математических моделей ЭПВВО классов 2.б, 2.в, 3.б и 3.в, по следующим причинам:

1) подобные взрывоопасные объекты как отдельные реальные объекты практически не встречаются (если представить себе такой объект как сосуд с топливом, топливо будет неизбежно вытекать);

2) такие объекты относительно редко являются элементами более сложных систем;

3) если открытый с обоих концов канал или открытая с обоих концов труба имеет достаточно большую протяженность, то их можно рассматривать как ЭПВВО класса 2.а или 3.а соответственно; в предельном случае, когда пламя заметно удалено от обоих открытых концов, канал (трубу) опять-таки можно рассматривать как ЭПВВО класса 2.а (2.б).

ЭПВВО идентифицированы вместе со своими атрибутами и связями, которые установлены между сложным ПВВО и различными ЭПВВО.

Созданная ИМ ПВОО является достаточно полной, целостной и непротиворечивой, а главное – адекватной и вполне согласованной с оригиналом. В то же время эта ИМ не слишком сложна и не избыточна. Данная обобщенная ИМ спроецирована на конкретные объекты реального мира – силосы и силосные корпуса зерновых элеваторов, для которых разработаны соответствующие математические модели и ПО.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МЕТОДОМ *R*-ФУНКЦИЙ

Гибкина Н.В., Сидоров М.В., Стадникова А.В.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
mac_sim@list.ru

Математическое моделирование и анализ течений вязких жидкостей широко применяется во многих прикладных задачах, в частности в задачах перемешивания. Настоящая работа посвящена математическому моделированию и численному анализу процесса перемешивания вязкой несжимаемой жидкости методом R-функций. Решение задачи перемешивания состоит из двух этапов: 1) определение поля скоростей течения жидкости (формализм Эйлера); 2) исследование траекторий движения отдельных частиц жидкости (формализм Лагранжа).

Рассмотрим плоское квазистационарное течение вязкой несжимаемой жидкости в конечной односвязной области Ω с кусочно-гладкой границей $\partial\Omega$. Пусть граница $\partial\Omega$ области Ω состоит из участков $\partial\Omega_1$, $\partial\Omega_2$, $\partial\Omega_3$, $\partial\Omega_4$, причем $\partial\Omega_2$, $\partial\Omega_4$ находятся в состоянии покоя, а $\partial\Omega_1$, $\partial\Omega_3$ попеременно движутся в противоположные стороны со скоростями $\mathbf{v}_{top}(t)$ и $\mathbf{v}_{bot}(t)$ соответственно (рис. 1).

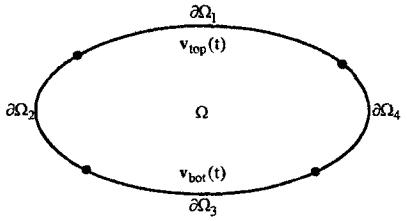


Рис. 1. Расчетная область

Для функции тока $\psi(x,y,t)$ можно поставить следующую краевую задачу:

$$\Delta^2\psi = 0 \text{ в } \Omega, \quad \psi|_{\partial\Omega} = 0, \quad \left.\frac{\partial\psi}{\partial\mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega} = \begin{cases} g_{top}(t) = -(\mathbf{v}_{top}(t), \boldsymbol{\tau}_1) & \text{на } \partial\Omega_1, \\ g_{bot}(t) = -(\mathbf{v}_{bot}(t), \boldsymbol{\tau}_3) & \text{на } \partial\Omega_3, \\ 0 & \text{на } \partial\Omega_2 \cup \partial\Omega_4, \end{cases} \qquad (1)$$

где $\mathbf{n}$ – внешняя нормаль к $\partial\Omega$, Δ^2 – бигармонический оператор, $\Delta^2 = \frac{\partial^4}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4}{\partial x^2\partial y^2} + \frac{\partial^4}{\partial y^4}$, $\boldsymbol{\tau}_1$ и $\boldsymbol{\tau}_3$ – единичные касательные векторы к $\partial\Omega_1$ и $\partial\Omega_3$ соответственно, причем их направление выбрано так, чтобы кратчайший поворот от внешней нормали к касательному вектору совершался против часовой стрелки.

Для решения первой части задачи перемешивания разработан приближенно-аналитический метод, основанный на методе *R*-функций. Для решения второй части задачи перемешивания составлена и решена система уравнений движения лагранжевой частицы. Далее полученные траектории движения исследовались на наличие и характер хаотического поведения с помощью методов нелинейной динамики (найдены и проанализированы стационарные точки, построены фазовые портреты, исследована эволюция линейного и плоского элементов).

Исследование эволюции (в течение 10 периодов) линейного элемента – отрезка, образованного четырьмя фиксированными точками, которые соединены между собой – проводилось в окрестности точек типа «центр» и типа «седло». Анализ результатов показывает, что при попадании отрезка в окрестность точки типа «центр» через 10 периодов он переместился незначительно от окрестности этой точки. В то же время отрезок, помещённый в окрестность точки типа «седло», значительно изменил своё положение. Это свидетельствует о наличии хаоса в окрестности гиперболической точки.

ГИДРОДИНАМИКА ВОЛНОВОЙ ПЛЕНКИ В УСЛОВИЯХ КОНТАКТА С ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ

Кириллов В.Х.[1], Розум М.В.[2], Шкуренкова А.В.[2], Ширшков А.К.[2]
[1]*Одесская национальная академия пищевых технологий*
[2]*Одесский национальный морской университет*
e-mail: marina_rozum@ukr.net

Представляет практический интерес исследование волновой плёнки жидкости, взаимодействующей с газовым потоком, реализуемый в контактных устройствах тепломассообменных аппаратах пищевой и холодильной промышленности. Данная задача рассматривается в нелинейной постановке. Известно, что нелинейные волнообразования на поверхности раздела фаз интенсифицируют процессы обмена тепла и массы в обеих фазах.

Математическая модель волнового течения тонкого слоя вязкой жидкости по вертикальной поверхности в контакте с турбулентным потоком газа [1] представляется системой уравнений пограничного слоя и граничными условиями (1)

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} + \nu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + g$$
$$\frac{\partial p}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \qquad (1)$$

На вертикальной поверхности имеют место условия «прилипания». На свободной поверхности волновой плёнки задаются кинематическое условие (частицы жидкости остаются на поверхности раздела) и два динамических условия (непрерывность нормальных напряжений со стороны жидкости и газа). Воздействие турбулентного потока газа учитывается посредством касательного напряжения со стороны газа, при этом коэффициент гидравлического сопротивления определяется формулой Альтшуля, причём характерная высота выступов шероховатости определяется амплитудой нелинейных волнообразований.

Путём осреднения уравнений пограничного слоя жидкости сводится к нелинейному дифференциальному уравнению третьего порядка (гравитационно-капилярный волновой режим) относительно формы поверхности раздела фаз.

Данное уравнение решается в символьном режиме системы компьютерной математики «Maple» в виде разложения в ряд Фурье [2]. Учитывается четыре члена данного разложения. Амплитуда нелинейного волнообразования также определяется в системе «Maple», используя гипотезу Капицы о минимуме диссипации энергии волнового плёночного течения.

Привлечение пакета «Maple» позволило автоматизировать процедуру расчёта нелинейных волновых плёнок в контакте с газовым потоком в широких диапазонах нагрузок по жидкости и газу.

Литература

1. Л.П. Холпанов, В.Я. Шкадов. Гидродинамика и тепломассообмен с поверхностью раздела. – М.: Наука, 1990. – 271 с.
2. А.В. Матросов. Mapl 6. Решение задач высшей математики и механики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.

ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЮ ДІКІНА ДЛЯ ОЦІНКИ ДИНАМІЧНОЇ ОСТІЙНОСТІ СУДЕН ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СУДНА НА МОРСЬКОМУ ХВИЛЮВАННІ

Козлова Н.Л.*, Лакєєв Ю.В.
**Національний авіаційний університет*

Наведено стислий огляд результатів порівняльного дослідження рівнів безпеки однокорпусних і багатокорпусних суден за критеріями Міжнародного кодексу з безпеки швидкісних суден 2000 HSC Code [1] та проаналізовано альтернативний універсальний критерій [2] для оцінки результатів дослідження і визначення динамічної остійності суден.

Дані для дослідження були одержані як результати натурного експерименту на пасивних моделях суден у буксирувальному басейні, обладнаному плунжерним хвилепродуктором. Здійснювалось натурне моделювання поведінки судна в умовах морського хвилювання у широкому діапазоні зміни параметрів.

Порівняння результатів експерименту для однокорпусних і багатокорпусних суден за критеріями кодексу [1] виявляється некоректним, оскільки оцінюються різні параметри, по різному враховується величина початкового моменту, що кренить, та не враховується вплив розміру судна при різних станах поверхні моря.

Б.Дікіном [2-4] запропонований альтернативний універсальний критерій для оцінки результатів натурних експериментів, у якому враховані розміри судна, діапазон додатних значень діаграми залишкової статичної остійності і максимальний залишковий відновлювальний момент. З урахуванням цього критерію критичну висоту хвиль, які можуть призвести до перекидання судна, можна визначити за формулою:

$$H_{кр.} = \frac{R\sqrt{M_{max}}}{10B} - \frac{L}{100},$$

де:

$H_{кр.}$ - критична висота хвиль;

R - діапазон додатних значень діаграми залишкової статичної остійності;

M_{max} - максимальний залишковий відновлювальний момент;

B - ширина судна;

L - довжина судна.

Запропонований критерій надає можливість в єдиний спосіб оцінювати динамічну остійність суден різної форми і може бути зкоригований для оцінки вже існуючого флоту. Зокрема, він може бути застосований для вивчення взаємодії малого моторного або вітрильного судна з критичними за висотою хвилями і може стати у нагоді проектувальникам, виробникам і сюрвейорам при оцінювання ними рівню безпеки судна у штормових умовах.

Література

1. International Code of Safety for High-Speed Craft, 2000 (2000 HSC Code), Maritime and Coastguard Agency, Department for Transport, London, 2000.
2. Deakin B., An experimental evaluation of the stability criteria of the HSC Code, Wolfson Unit MTIA, University of Southampton, UK, 2009.
3. Deakin B., Collative evidence for a universal method of stability assessment or guidance, Wolfson Unit MTIA, University of Southampton, UK, 2010.
4. Deakin B., Development of very simple stability and loading guidance, World Fishing Exhibition 2009.

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАДАЧ МАССООБМЕНА МЕТОДОМ R-ФУНКЦИЙ

Колосова С.В., Ламтюгова С.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

maliatko@gmail.com

Рассматривается массообмен тела вращения с равномерным поступательным потоком вязкой несжимаемой жидкости. Такие задачи находят применение в теплоэнергетике, химической и пищевой технологиях, гео- и астрофизических исследованиях, охране окружающей среды. Постановка задачи имеет вид [1]

$$\Delta c = \frac{Pe}{r^2 \sin\theta}\left(\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\frac{\partial c}{\partial r} - \frac{\partial\psi}{\partial r}\frac{\partial c}{\partial\theta}\right) \text{ вне } \bar{\Omega}, \quad (1)$$

$$c|_{\partial\Omega} = c_0, \quad (2)$$

$$c \to 0 \text{ при } r \to \infty. \quad (3)$$

Функцию тока $\psi(r,\theta)$ можно найти как решение следующей нелинейной задачи обтекания тела вязкой несжимаемой жидкостью [2]

$$\nu E^2\psi = \frac{1}{r^2\sin\theta}\left(\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\frac{\partial E\psi}{\partial r} - \frac{\partial\psi}{\partial r}\frac{\partial E\psi}{\partial\theta}\right) + \frac{1}{r^2\sin\theta}\left(2\,\mathrm{ctg}\theta\frac{\partial\psi}{\partial r} - \frac{2}{r}\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\right)E\psi \text{ вне } \bar{\Omega}, \quad (4)$$

$$\psi|_{\partial\Omega} = 0, \ \left.\frac{\partial\psi}{\partial \mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega} = 0, \quad (5)$$

$$\psi \sim \frac{1}{2}U_\infty r^2\sin^2\theta \text{ при } r \to \infty, \quad (6)$$

где $E\psi \equiv \frac{\partial^2\psi}{\partial r^2} + \frac{\sin\theta}{r^2}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial\psi}{\partial\theta}\right)$, $E^2\psi = E(E\psi)$, $\mathbf{n}$ – внешняя к $\partial\Omega$ нормаль.

Задача (4) – (6) была рассмотрена в [3], где для ее решения предложен метод R-функций в сочетании с методом последовательных приближений и методом Галеркина-Петрова. Подставив найденную функцию тока в уравнение (1), решим задачу (1) – (3) методом R-функций. В соответствии с методом R-функций структуру решения задачи (1) – (3) построили в виде

$$c = c_0(1-\omega_M) + \omega_M\Phi_1 + \omega_M(1-\omega_M)\Phi_2. \quad (7)$$

Здесь Φ_1 и Φ_2 – неопределенные компоненты ($\Phi_1 \to 0$ при $r \to +\infty$), $\omega_M = f_M(\omega)$,

$$f_M(\omega) = \begin{cases} 1 - \exp\dfrac{M\omega}{\omega - M}, & 0 \le \omega < M, \\ 1, & \omega \ge M, \end{cases}$$

а ω – функция, обладающая такими свойствами: 1) $\omega > 0$ вне $\bar{\Omega}$; 2) $\omega = 0$ на $\partial\Omega$; 3) $\frac{\partial\omega}{\partial \mathbf{n}} = 1$ на $\partial\Omega$. Для аппроксимации неопределенных компонент Φ_1 и Φ_2 предлагается использовать проекционный метод Галеркина-Петрова. Отметим, что при любом выборе Φ_1 и Φ_2 структура (7) точно удовлетворяет краевым условиям (2) и (3). Функция ω с указанными свойствами строится с помощью конструктивного аппарата теории R-функций.

Литература

1. *Кутепов А. М., Полянин А. Д., Запрянов З. Д., Вязьмин А. В., Казенин Д.А.* Химическая гидродинамика: Справочное пособие. – М.: Квантум, 1996. – 336 с.
2. *Полянин А.Д., Зайцев В.Ф.* Справочник по нелинейным уравнениям математической физики: Точные решения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 432 с.
3. *Ламтюгова С.М.* Застосування методів послідовних наближень та R-функцій до розрахунку зовнішніх вісесиметричних в'язких течій // П'ятнадцята всеукраїнська (десята міжнародна) студентська наукова конференція з прикладної математики та інформатики СНКПМІ-2012: Тези доповідей. – Львів: ЛНУ, 2012. – С. 229 – 231.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КВАЗИФУНКЦИИ ГРИНА К ПОСТРОЕНИЮ ИТЕРАЦИОННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ

Колосов А.И.

Харьковская национальная академия городского хозяйства,

Колосова С.В., Сидоров М.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

mac_sim@list.ru

Многие процессы, представляющие научный и прикладной интерес, сводятся к краевым задачам для нелинейных уравнений в частных производных. Точные решения таких задач удается получить в исключительных случаях, поэтому разработка эффективных численных методов решения краевых задач для нелинейных уравнений математической физики является актуальной научной проблемой.

В этой работе рассматривается один подход к построению последовательных приближений к положительному решению краевой задачи вида

$$-\Delta u = f(u) \ \text{ в } \ \Omega \subset R^2, \quad (1)$$

$$u|_{\partial\Omega} = 0. \quad (2)$$

Предлагаемый приближенный метод решения задачи (1), (2) основан на использовании квазифункции Грина, которая строится с помощью конструктивного аппарата теории R-функций. Пусть $\omega(\mathbf{x}) = \omega(x_1, x_2) = 0$ – нормализированное до первого порядка уравнение $\partial\Omega$, т.е. функция $\omega(\mathbf{x})$ удовлетворяет следующим условиям:

1) $\omega(\mathbf{x}) = 0$ на $\partial\Omega$;

2) $\omega(\mathbf{x}) > 0$ в Ω;

НТБ ОНАХ

3) $\left.\frac{\partial\omega}{\partial\mathbf{n}}\right|_{\partial\Omega} = -1$, где $\mathbf{n}$ – внешняя к $\partial\Omega$ нормаль.

Если граница $\partial\Omega$ области Ω состоит из конечного числа кусочно-гладких кривых (без точек возврата), каждая из которых допускает аналитическое задание с помощью элементарной функции, то такая функция $\omega(\mathbf{x})$ может быть построена практически для любой Ω методом R-функций и является элементарной функцией [1].

Следуя [1], нами доказано, что решение задачи (1), (2) также является решением нелинейного интегрального уравнения:

$$u(\mathbf{x}) = u_0(\mathbf{x}) + \int_\Omega u(\xi)K(\mathbf{x},\xi)d\xi,$$

где $\mathbf{x} = (x_1, x_2)$, $\xi = (\xi_1, \xi_2)$, $r = \|\mathbf{x} - \xi\| = \sqrt{\sum_{i=1}^{2}(x_i - \xi_i)^2}$, $u_0(\mathbf{x}) = -\frac{1}{2\pi}\int_\Omega G_{\text{кв.}}(\mathbf{x},\xi)f(u(\xi))d\xi$,

$G_{\text{кв.}}(\mathbf{x},\xi)$ – квазифункция Грина оператора Лапласа для первой краевой задачи в области Ω:

$$G_{\text{кв.}}(\mathbf{x},\xi) = \ln\frac{1}{r} - q(\mathbf{x},\xi),$$

$$K(\mathbf{x},\xi) = -\frac{1}{2\pi}\Delta_\xi q(\mathbf{x},\xi), \quad q(\mathbf{x},\xi) = -\frac{1}{2}\ln(r^2 + 4\omega(\mathbf{x})\omega(\xi)).$$

Итерационный процесс для нахождения приближенного решения задачи (1), (2) строим по следующей схеме

$$u^{(k+1)}(\mathbf{x}) = -\frac{1}{2\pi}\int_\Omega G_{\text{кв.}}(\mathbf{x},\xi)f(u^{(k)}(\xi))d\xi + \int_\Omega u^{(k)}(\xi)K(\mathbf{x},\xi)d\xi, \quad k = 0, 1, 2, \ldots. \qquad (3)$$

Литература

1. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые её приложения. – К.: Наук. думка, 1982. – 552 с.

ОЦЕНИВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СПАДА КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ

Лагерная С.И., Хобин В.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий
svetlanalagernaya@yandex.ru

Параметры моделей корреляционных функций и спектральных плотностей случайных процессов приходится определять при разработке систем автоматического регулирования, самонастройке регуляторов, так как реальные воздействия среды на объект обычно носят случайный характер. Для идентификации этих параметров обычно формируют достаточно большой массив значений, а затем проводят процедуру параметрической оптимизации, что требует больших вычислительных ресурсов. Рассмотрим подход, при котором можно вести оценивание параметров моделей случайных процессов в реальном времени, без формирования массива значений. Пусть случайный процесс $y(t)$ имеет корреляционную функцию $R_y(\tau_k)$ и соответствующую спектральную плотностью $S_y(\omega)$:

$$R_y(\tau_k) = \sigma_y^2 e^{-\alpha|\tau_k|}(1 + \alpha|\tau_k|), \qquad S_y(\omega) = \sigma_y^2 4\alpha^3/(\omega^2 + \alpha^2)^2, \qquad (1)$$

где σ_y — среднеквадратическое отклонение случайного процесса от среднего значения; α — коэффициент спада корреляционной функции случайного процесса $y(t)$, τ_k — интервал корреляции,
ω — частота.

Известно аналитическое выражение для среднеквадратической частоты случайного процесса:

$$\omega_{скв} = \sigma_{\dot{y}} / \sigma_y, \qquad (2)$$

где $\sigma_{\dot{y}}$ - среднеквадратическое отклонение дифференцированного случайного процес $\dot{y}(t)$:

$$\sigma_{\dot{y}} = \left|\sqrt{1/2\pi\int_{-\infty}^{\infty} S_{\dot{y}}(\omega)d\omega}\right|; \qquad (3)$$

σ_y — среднеквадратическое отклонение случайного процесса $y(t)$:

$$\sigma_y = \left|\sqrt{1/2\pi\int_{-\infty}^{\infty} S_y(\omega)d\omega}\right|. \qquad (4)$$

Используя табличный интеграл для вычисления выражений (3),(4) оказывается, что для случайного процесса с характеристиками (1):

$$\omega_{скв} = \sigma_{\dot{y}} / \sigma_y = \left|\sqrt{\sigma_y^2\alpha^2 / \sigma_y^2}\right| = \alpha. \qquad (5)$$

Таким образом, зная оценку среднеквадратической частоты можно найти оценку параметра $\hat{\alpha}$

Среднеквадратическую частоту можно оценивать, например, используя формулу:

$$\hat{\omega}_{скв} = \pi\hat{s}_0 / \hat{T}_p, \qquad (6)$$

где $\hat{s}_0$ - оценка количества пересечений случайным процессом своего математического ожидания; $\hat{T}_p$ — оценка времени реализации случайного процесса.

Оценка среднеквадратической частоты также может быть найдена как отношение оценок среднеквадратического отклонения дифференцированного случайного процесса и среднеквадратического отклонения случайного процесса. Оценивание параметров может вестись на скользящем интервале времени.

Литература

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П.. Теория систем автоматического регулирования. – М.: «Наука», 1972. – 768 с.

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ФУТБОЛЬНОГО КЛУБА В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОГО РЫНКА

Лысенко А.С., к. т. н. Синельникова О. И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
realalexlysenko@gmail.com

В различных отраслях экономики, когда речь заходит об инвестициях, одновременно возникает вопрос рационализации процесса управления капиталовложениями. Не обходит это и такую отрасль, как управление футбольными клубами. В связи с этим актуальной является разработка стратегии управления развитием футбольного клуба, которая сможет обеспечить грамотный менеджмент.

В рамках предлагаемого метода процесс построения стратегии управления футбольным клубом включает в себя три этапа. На первом этапе решается задача распределения финансовых средств клуба. При распределении срадств учитываются следующее: зарплата игроков, тренеров и обслуживающего персонала; взносы в различные футбольные организации; обслуживание стадиона, тренировочной базы и детской школы, а также затраты, направленные на популяризацию футбольного клуба (реклама, выпуск телевизионной передачи и документальных фильмов о клубе, открытие сети магазинов с фан-атрибутикой).

На втором этапе происходит непосредственно подбор основного состава под схему, которая была выбрана главным тренером. Мы можем полагаться на игроков, имеющих контракт с данным футбольным клубом, а также мы можем рассчитывать на приобретения новых иг-

роков, которые усилили бы основной состав команды, исходя из имеющихся в бюджете клуба средств. При необходимости продажи того или иного игрока, мы будем вынуждены искать ему замену либо из игроков имеющихся в команде, либо из игроков других клубов, которые доступны к приобретению (исходя из желаний игрока, его футбольного клуба, с которым у него заключен контракт, и бюджетных средств, необходимых для совершения трансфера).

На третьем этапе происходит выбор основного состава для игры с конкретным соперником, с учетом перечисленных далее факторов: травма или дисквалификация какого-либо игрока; уровень игры соперника (при встрече с заведомо слабым соперником имеет смысл дать долю игровой практики футболистам, непопадающим в основной состав); необходимость отдыха определенных игроков основного состава перед более важным матчем.

В результате решения задач указанным этапам получаем стратегию управления развитием футбольным клубом. Получаемая стратегия позволит повысить эффективности управления командой и рационализировать капиталовложения в футбольный клуб.

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ХАРКОВА НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

[1]Л.В. Перепьолкіна, [2]А.В. Попова

[1]*Харківський національний університет радіоелектроніки,* ludapv@mail.ru

[2]*Національний університет цивільного захисту України,* cubaismymusic@gmail.com

Сформулюємо постановку задачі дослідження інвестиційної привабливості територій міста. Місто розбито на ділянки розміром 50×50 м і для кожної ділянки необхідно визначити вектор пріоритетів розвитку альтернатив, що розглядаються, тобто необхідно розрахувати для кожної території, яка визначається координатами (x,y), чому відповідає растр, тобто матриця, де номер осередку це індекси i та j, вектор пріоритетів:

$$P_{ij}=\left(p_{ij}^1,p_{ij}^2,...,p_{ij}^l,...,p_{ij}^N\right)\ \ i=\overline{1,N_x},\ j=\overline{1,N_y},$$

де N_x, N_y – число осередків у растрі по осі X та по осі Y, відповідно, тобто загальне число досліджуваних територій дорівнює $N_x\times N_y$.

Пріоритетність розвитку тієї чи іншої альтернативи в деякому осередку растра, визначається значеннями факторів і є функцією від цих факторів. Для кожної окремо взятої території, набуває інтерес аналіз співвідношень між пріоритетністю розвитку різних альтернатив, тому метод оцінки інвестиційної привабливості побудований таким чином, що для кожного осередку виконується наступне:

$$\sum_{l=1}^{N}p_{ij}^l=1,\ i=\overline{1,N_x},\ j=\overline{1,N_y},\ p_{ij}^l=f_l\left(c_{ij}\right)=\tilde f_l\left(c_{ij}\right)/\sum_{l=1}^{N}\tilde f_l\left(c_{ij}\right),\ \overline{p}_{ij}^l=\tilde f_l\left(c_{ij}\right),\ l=\overline{1,N},$$

де: $\tilde f_l\left(c_{ij}\right)$ – функція, що визначає нормовану залежність пріоритетності розвитку l-ї альтернативи від значень факторів у даному осередку ij, при цьому область визначення функції $[0,1]$; $\overline{p}_{ij}^l$, $l=\overline{1,N}$, $i=\overline{1,N_x}$, $j=\overline{1,N_y}$ – ненормовані значення привабливості.

Слід зазначити, що значення $\tilde f_l\left(c_{ij}\right)$ обчислюється шляхом нормалізації:

$$\overline{p}_{ij}^l=\tilde f_l\left(c_{ij}\right)=\left(\varphi_l\left(c_{ij}\right)-\min_i\min_j\varphi_l\left(c_{ij}\right)\right)/\left(\max_i\max_j\varphi_l\left(c_{ij}\right)-\min_i\min_j\varphi_l\left(c_{ij}\right)\right),\ l=\overline{1,N},$$

де: $\varphi_l\left(c_{ij}\right)$ – оцінка інвестиційної привабливості ij осередку; $\min_i\min_j\varphi_l\left(c_{ij}\right)$ та $\max_i\max_j\varphi_l\left(c_{ij}\right)$ – мінімальне і максимальне значення растру, відповідно, отримане в результаті обчислення функції $\varphi_l\left(c_{ij}\right)$.

У роботі досліджено різні види функцій $\varphi_l\left(c_{ij}\right)$, $l=\overline{1,N}$, для відповідних альтернатив, починаючи від найпростіших, виду:

$$\varphi_l\left(c_{ij}\right)=\sum_{k=1}^{17}a_{l,k}\tilde g_{ij}^k+\sum_{k=1}^{7}a_{l,k}\tilde t_{ij}^k+\sum_{k=1}^{11}a_{l,k}\tilde s_{ij}^k+\sum_{k=1}^{4}a_{l,k}\tilde e_{ij}^k+\sum_{k=1}^{15}a_{l,k}\tilde r_{ij}^k+\sum_{k=1}^{4}a_{l,k}\tilde h_{ij}^k,$$

де: $\tilde g_{ij}^k,\tilde t_{ij}^k,\tilde s_{ij}^k,\tilde e_{ij}^k,\tilde r_{ij}^k,\tilde h_{ij}^k$, – нормовані значення відповідних чинників; $a_{l,k}$, $k=\overline{1,58}$ – експертні оцінки значущості впливу k-го фактора на l-ю альтернативу, які утворюють матрицю $A=\left\|a_{l,k}\right\|,\sum_{k=1}^{58}a_{l,k}=1$.

В результаті численних експериментів було вирішено задачу структурної ідентифікації моделей $\varphi_l\left(c_{ij}\right)$, за підсумком: для всіх альтернатив функції різні.

Побудова растрових шарів здійснювалася за допомогою програмного продукту компанії ESRI ArcGIS Spatial Analyst. Даний продукт надає інструменти просторового аналізу даних для розв'язання просторових задач.

ПРО ПРОДОВЖЕННЯ А-ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ ЗІ СТАЦІОНАРНИМИ ДОВЖИНАМИ АСИМПТОТИЧНИХ ЛІНІЙ

Подоусова Т.Ю.

(*Одеська державна академія будівництва та архітектури, Одеса, Україна*)

E-mail address: tatyana_top@mail.ru

Вашпанова Н.В.

(*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна*)

У тривимірному евклідовому просторі E^3 будемо розглядати А-деформації скінченного порядку n поверхні S ненульової гаусової кривини ($K\neq0$) класу C^3, необхідними і достатніми умовами існування яких є рівності [1]:

$$a^{\alpha\beta}\overset{n}{\varepsilon}_{\alpha\beta}+c^{i\alpha}c^{j\beta}\sum_{k=1}^{n-1}\overset{k}{\varepsilon}_{ij}\overset{n-k}{\varepsilon}_{\alpha\beta}=0,$$

де $\overset{k}{\varepsilon}_{ij}$ – варіації k-ого порядку коефіцієнтів першої квадратичної форми S, $c^{11}=c^{22}=0$,

$c^{12}=-c^{21}=\frac{1}{\sqrt{a}}$, $a=a_{11}a_{22}-a_{12}{}^2$.

Зазначену деформацію можна інтерпретувати як деякий безмоментний напружений стан рівноваги навантаженої оболонки з серединною поверхнею S.

Відомо [2], що на S існують дві дійсні сім'ї асимптотичних ліній, які визначаються із диференціального рівняння $b_{\alpha\beta}dx^\alpha dx^\beta=0$, де $b_{\alpha\beta}$ – коефіцієнти другої квадратичної форми S.

В роботі [3] доведено, що нетривіальні А-деформації (не є нескінченно малим згинанням) першого порядку, що не змінюють довжину асимптотичних ліній, допускають тільки мінімальні поверхні (2H=0, H - середня кривина).

Оскільки диференціальні рівняння ліній, що зберігають довжину при А-деформаціях n-ого порядку мають вигляд:

$$\overset{k}{\varepsilon}_{\alpha\beta}dx^\alpha dx^\beta=0,\left(k=\overline{1,n}\right)\qquad(1)$$

то сітка ліній (1) буде збігатися з сіткою асимптотичних ліній тоді і тільки тоді, коли: $\overset{k}{\varepsilon}_{\alpha\beta}=\overset{k}{\lambda}b_{\alpha\beta}$, де $\overset{k}{\lambda}$ – деякі функції.

Справедлива

Теорема. *Нехай нетривіальна А-деформація першого порядку мінімальної поверхні S класу C^3 в E^3 – просторі породжує сітку асимптотичних ліній стаціонарної довжини. Тоді ця А-деформація не допускає продовження в нетривіальні А-деформації скінченного порядку n ($n\geq2$), яка породжує ту ж саму сітку асимптотичних ліній, що зберігають свою довжину.*

Література

1.*Дерманец Н.В.* Об основных уравнениях А-деформации n-ого порядка поверхности. Тезисы докладов молодых ученых, Одесса, 1983, ч.II, с.4-6.

2.*Каган В.Ф.* Основы теории поверхностей. – М.-Л.: Гостехиздат. –т. I.– 1947. –512 с.

3.*Безкоровайна Л.Л.* Про нескінченно малі деформації, що зберігають довжину асимптотичних ліній: Матеріали універ. наукової конференції молодих вчених, присвяченої 100-річчю з дня народження В.І. Леніна (природничі науки). - Одеса, 1970. - с.104-109.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ПІДТРИМКА КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА ПО ХОЛОДИЛЬНІЙ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Селіванова А. В.

Одеська національна академія харчових технологій

Застосування комп'ютерних тренажерів при навчанні холодильній справі забезпечує високий рівень та безпеку навчання. При навчанні холодильній справі у фахових навчальних закладах важливо напрацювати навички, які можна застосувати при управлінні холодильними установками різних типів.

В галузі помірного холоду найбільше розповсюдження отримали компресійні холодильні машини, які входять у склад компресійних установок, тому узагальнена схема холодильної установки для комп'ютерного тренажера була розроблена на базі холодильної машини даного типу.

Аналіз практичного досвіду використання комп'ютерних тренажерів різного напряму показав, що підвищення ефективності таких засобів залежить від міри адекватності моделі управління, на основі якої ведеться навчання.

У пропонованій моделі навчання мета застосування тренажера полягає в генерації еталонних дій, що управляють, на основі інтелектуальної підтримки ухвалення рішень з подальшим зіставленням, аналізом і оцінкою дій оператора що навчається.

Розробка узагальненої моделі управління холодильною установкою на основі класичних методів моделювання не призводить до задовільних результатів зважаючи на відсутність однозначних математичних залежностей, вихідних параметрів, що зв'язують залежність, від значень вхідних параметрів і параметрів обурень. Крім того, оцінка таких параметрів має нечіткий характер різного походження.

Одним з методів побудови нечіткої моделі управління є побудова бази нечітких правил продукції. Проте, для побудови комп'ютерного тренажера ускладнений процес отримання знань від експертів, подальший аналіз бази від суперечності і повноти, що не дозволяє досягти необхідну адекватність моделі.

З метою спрощення процедури витягання знань розглянуті гібридні - нечіткі нейронні мережі, які поєднують переваги нейронних мереж і систем нечіткого виведення, поєднуючи в собі наочність і простоту змістовної інтерпретації правил нечітких продукцій з менш трудомістким процесом нейромережевих методів побудови правил.

Для створення нейро-нечіткої моделі управління холодильною установкою використаний пакет Fuzzy Logic Toolbox системи MATLAB, в якому гібридні мережі реалізовані у формі адаптивних систем нейро-нечіткого виведення ANFIS.

Програмна підтримка дослідження представлена розробленим тренажером IceQueen та класом TRefMashine, який містить поля і властивості для зберігання параметрів стану холодильної установки у будь-який момент часу, а також методи для управління нею. Застосування об'єктно-орієнтованого підходу надає гнучкість розробці і дозволяє легко вносити зміни у програмний тренажер при перетворенні моделі управління.

Подальші дослідження спрямовані на виявлення оптимального набору параметрів управління, введення їх в модифіковану нейро-нечітку модель, перевірку її адекватності з використанням діючої промислової установки і можливість реалізації в комп'ютерному тренажері.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНОГО РЕСУРСА ГАЗОПРОВОДОВ

Туснолобов В.К.

Одесская национальная академия пищевой промышленности

Газотранспортная система Украины характеризуется значительным физическим износом. Анализ аварийности трубопроводных систем показывает, что последние 10 лет интенсивность отказов стала резко возрастать.

Основной стратегией обеспечения надежности в сложившихся технических и экономических условиях представляется оптимизация обслуживания МГ на основе перехода от классической системы планово-предупредительных ремонтов к эксплуатации «по техническому состоянию», т.е. выборочному ремонту участков трубопровода.

Реализация такого подхода требует развития как системы приборного диагностического обследования, так и информационно-аналитического обеспечения оценки прочностного ресурса участков, применения и совершенствование методов математического и компьютерного моделирования.

Первый опыт моделирования магистральных трубопроводов как объектов с распределёнными параметрами относится к 60-м годам прошлого века. При этом использовались методы электроаналогового моделирования (Баясанов Д.Б., Мессерман А.С., Туснолобов В.К.), представлявшегося в то время более эффективным и перспективным сравнительно с расчетами на ЭЦВМ.

Однако сегодняшние информационно-компьютерные технологии открывают принципиально новые возможности для решения рассматриваемых задач. Так в Российском государственном университете нефти и газа разработан комплекс программ компьютерного моделирования различных режимов работы нефтегазопроводных систем, который используется в учебном процессе.

Последовательность работ по оптимизации обслуживания МГ представляется следующая:

- проведение внутритрубной дефектоскопии МГ на базе современных технических средств и технологий;
- анализ и систематизация результатов дефектоскопии;
- оценка характера и прогнозирование скорости развития дефектов. Графическая или математическая экстраполяция и математическая обработка экспериментальных данных, из которых определяется прочностный ресурс металла.
- расчёт величины давлений, допускающих эксплуатацию газопровода при существующих дефектах;
- построение графика расположения дефектов и допустимых для них давлений по длине трубопровода;
- компьютерное моделирование параметров транспортируемого газа при различных режимах работы компрессорной станции;
- наложение результатов компьютерного моделирования (график распределения давления по длине трубопровода) на график допустимых давлений;
- отбор наиболее опасных дефектов и определение очерёдности их устранения;
- установление допустимых давлений на выходе КС до устранения опасных дефектов;
- разработка оптимального плана технического обслуживания с учетом стоимости и периодичности диагностических обследований, затрат на проведение ремонтных работ и ликвидацию аварийных ситуаций.

Указанные работы по оценке прочностного ресурса и оптимизации технического обслуживания МГ изучаются и исследуются в учебном процессе и при выполнении дипломных проектов по специальности «Нефтегазопроводы и нефтегазохранилища».

НАБЛИЖЕНЕ ОБЧИСЛЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ У НЕПЕРЕРВНІЙ МОДЕЛІ

Чернецький В.О.
Одеська державна академія харчових технологій,

Розглядається неперервна модель функціонування страхової компанії, при таких припущеннях:

(a) страхові виплати є додатними незалежними ідентично розподіленими випадковими величинами Z_n, $n \in N$, що мають одну й ту ж функцію розподілу $F(x)$, $F(0)=0$, із скінченим математичним сподіванням $EZ_n = \mu$;

(b) проміжки очікування страхових виплат є додатними незалежними ідентично розподіленими випадковими величинами T_n, $n \in N$, що мають одну й ту ж функцію розподілу $K(x)$, $K(0)=0$, із скінченим математичним сподіванням $ET_n = 1/\alpha$;

(c) страхові внески (премії) надходять рівномірно із інтенсивністю c, що задовольняє умову $c > \alpha\mu$;

(d) послідовності випадкових величин Z_n і T_n взаємно незалежні;

(e) хоча б одна із випадкових величин Z_n або T_n має щільність;

(f) початковий капітал страхової компанії u може приймати довільне дійсне значення.

Від'ємний початковий капітал, наприклад, означає, що страхова компанія починає свою діяльність маючи борг $(-u)$ (знаходиться у стані банкрутства), але далі у своїй діяльності, за рахунок можливого великого значення випадкової величини T_1, компанія може встигнути покрити цей борг. Нас цікавить ймовірність $\varphi(u)$ того, що при довільному початковому капіталі u далі на проміжку часу $(-\infty,+\infty)$ банкрутство не відбувається.

Ймовірність стійкості страхової компанії $\varphi(u)$ у звичайному процесі відновлення задовольняє фундаментальне інтегральне рівняння теорії ризику

$$\varphi_+(u) + \varphi_-(u) - \int_0^\infty dK(v) \int_0^{u+cv} \varphi_+(u+cv-w)\,dF(w) = 0, \quad u \in (-\infty,\infty), \tag{1}$$

$$\lim_{u\to+\infty} \varphi_+(u) = 1, \quad \lim_{u\to-\infty} \varphi_-(u) = 0. \tag{2}$$

Тут $\varphi_\pm(u) = H(\pm u)\,\varphi(u)$, де $H(u)$ - функція Хевісайда, $\varphi(u) = \varphi_+(u) + \varphi_-(u)$.

Користуючись методом Вінера-Хопфа, за допомогою перетворення Фур'є проблема (1)-(2) зводиться до граничної задачі Рімана для півплощини,

$$G(t)\,\Phi^+(t) = -\Phi^-(t), \quad t \in (-\infty,+\infty), \tag{3}$$

де $\Phi^+(t)$ має простий полюс у точці $t=0$ із лишком, що дорівнює 1, а $\Phi^-(t)$ не має особливостей на $(-\infty,+\infty)$. Виявляється, що рівняння (1) є особливим одностороннім рівнянням Вінера-Хопфа, особливим у тому розумінні, що його символ $G(t)$ має простий нуль у точці $t=0$. Розв'язок задачі (3) будується методом факторизації, а розв'язок проблеми (1)-(2) отримується за допомогою оберненого перетворення Фур'є функції $\Phi^+(t)+\Phi^-(t)$. Будується теорія розв'язності проблеми (1)-(2) у звичайному процесі відновлення, у процесі із запізненням та у стаціонарному процесі відновлення. На основі побудованої теорії розв'язності, для системи функцій Лагерра розглядається апроксимація Гальоркіна. Отримані достатні умови для збіжності процесу Гальоркіна за нормою простору $L^p(0,\infty)$, $p \ge 1$, на проміжку $[0,\infty)$, які полягають у тому, що для випадкових величин Z_n і T_n повинні існувати початкові моменти певного порядку, і хоча б у однієї із цих величин існує щільність із похідними деякого порядку.

ПАРНА ЕФЕКТИВНА МІЖІОННА ВЗАЄМОДІЯ І МЕТАЛІЗАЦІЯ ГЕЛІЮ

В.Т. Швец, Н.В. Клімішина, О.В. Заянчуковський
Одеська національна академія харчових технологій

В роботі розрахована парна ефективна міжіонна взаємодія в металічному гелії при різних густинах. В потенціалі взаємодії враховані члени другого і третього порядків теорії збурень за електрон-іонною взаємодією. Розглянуто металічний стан гелію як у разі одноразової, так і дворазової іонізації атомів гелію. У другому випадку, що відповідає вищим густинам, потенціал електрон-іонної взаємодії є кулонівським. Парний ефективний міжіонний потенціал при густинах порядку кількох грам на сантиметр кубічний має характерний для металів вигляд з глибиною потенційної ями у декілька тисяч градусів Кельвіна. Це дозволяє припустити можливість існування стабільної рідкої металічної фази гелію при цих густинах і температурах. В першому випадку використовується модельний потенціал, єдиний параметр якого знаходиться із припущення, що перехід гелію в металічний стан відбувається при тій же густині електронного газу, що і разі металізації водню. У такій металічній фазі парна ефективна міжіонна взаємодія також має вигляд, характерний для металів але потенційна яма для гелію значно менша, ніж для водню, і швидше спадає із зростання електронної густини. У напівпровідниковій фазі навпаки – потенційна яма значно більша, ніж для водню, і швидше зростає при зменшенні електронної густини. У цьому разі для термічної активації металічної провідності потрібні значно вищі температури.

Література

1. Швець В.Т., Козицький С.В., Швець Т.В. Оцінка параметрів металізації гелію. Український фізичний журнал. – 2012. – Т. 57, № 1. – С. 37-42.
2. Якибчук П.М., Швець В.Т. Модельні методи у фізиці металів. Львів. Львівський національний університет ім. І. Франка. 2012, 480 с.
3. Shvets V.T. Effective Proton-Proton Interaction and Metallization of Hydrogen. JETP Letters. – 2012. – V. 95, № 1. – P. 29 – 32.
4. Shvets V.T. Pair Effective Interionic Interaction and Metallization of Helium. The Physics of Metals and Metallography. – 2012. - V. 113, № 10. – P. 927 – 931.
5. Швец В.Т. Уравнение состояния металлического гелия. ЖЭТФ. – 2012. – Т. 142, вып. 6(12). – С. 1-9.

УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ГЕЛИЯ

В.Т. Швец, О.Н. Вандышев, С.В. Сокира
Одесская национальная академия пищевых технологий

В работе рассчитано парное эффективное межионное взаимодействие, свободная энергия, давление и электрическое сопротивление в жидком металлическом гелии в широком диапазоне плотностей и температур. Для всех указанных характеристик металла использована теория возмущений по потенциалу электрон-ионного взаимодействия. Для электронов проводимости использовано приближение случайных фаз при учете обменного взаимодействия и корреляций в приближении локального поля. Для ядерной подсистемы использована модель твердых сфер. Диаметр этих сфер является единственным параметром теории. Оценка диаметра и плотности системы, при которой происходит переход гелия из однократно- в двукратно ионизированное состояние, произведена на основе анализа парного эффективного взаимодействия между ядрами гелия. В работе рассмотрен случай двукратно ионизированных атомов гелия. При численных расчетах учтены члены теории возмущений до третьего порядка включительно. Роль поправки третьего порядка во всех случаях значительна. Значения электрического сопротивления и его температурная зависимость для металлического гелия имеет значения, характерные для двухвалентных простых жидких металлов. Значения термодинамических параметров: плотности температуры и давления укладываются в диапазон

значений, характерных для центральных областей планет-гигантов. Это позволяет предположить существования гелия в металлическом состоянии в пределах солнечной системы.

Литература

1. Швець В.Т., Козицький С.В., Швець Т.В. Оцінка параметрів металізації гелію. *Український фізичний журнал. – 2012. – Т. 57, № 1. – С. 37-42.*
2. Якибчук П.М., Швець В.Т. Модельні методи у фізиці металів. Львів. Львівський національний університет ім. І. Франка. 2012, 480 с.
3. Shvets V.T. Effective Proton-Proton Interaction and Metallization of Hydrogen. JETP Letters. – 2012. – V. 95, № 1. – P. 29 – 32.
4. Shvets V.T. Pair Effective Interionic Interaction and Metallization of Helium. The Physics of Metals and Metallography. – 2012. - V. 113, № 10. – P. 927 – 931.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И ТЕРМО-Э.Д.С. МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ГЕЛИЯ

В.Т. Швец, А.В. Заянчуковский, О.В Шевченко

Одесская национальная академия пищевых технологий

В работе рассчитано парное эффективное межионное взаимодействие, электрическое сопротивление и термо-э.д.с. в жидком металлическом гелии в широком диапазоне плотностей и температур. Для всех указанных характеристик металла использована теория возмущений по потенциалу электрон-ионного взаимодействия. Для электронов проводимости использовано приближение случайных фаз при учете обменного взаимодействия и корреляций в приближении локального поля. Для ядерной подсистемы использована модель твердых сфер. Диаметр этих сфер является единственным параметром теории. Оценка диаметра и плотности системы, при которой происходит переход гелия из однократно- в двукратно ионизированное состояние, произведена на основе анализа парного эффективного взаимодействия между ядрами гелия. В работе рассмотрен случай двукратно ионизированных атомов гелия. При численных расчетах учтены члены теории возмущений до третьего порядка включительно. Роль поправки третьего порядка во всех случаях значительна. Значения электрического сопротивления и его температурная зависимость для металлического гелия имеет значения, характерные для двухвалентных простых жидких металлов. Такой же является плотностная и температурная зависимость термо-э.д.с.

Литература

1. Швець В.Т., Козицький С.В., Швець Т.В. Оцінка параметрів металізації гелію. Український фізичний журнал. – 2012. – Т. 57, № 1. – С. 37-42.
2. Якибчук П.М., Швець В.Т. Модельні методи у фізиці металів. Львів. Львівський національний університет ім. І. Франка. 2012, 480 с.
3. Shvets V.T. Effective Proton-Proton Interaction and Metallization of Hydrogen. JETP Letters. – 2012. – V. 95, № 1. – P. 29 – 32.
4. Shvets V.T. Pair Effective Interionic Interaction and Metallization of Helium. The Physics of Metals and Metallography. – 2012. - V. 113, № 10. – P. 927 – 931.

БАГАТОКАНАЛЬНА МОДУЛЯТОРНА СТАНЦІЯ

Щепінська А.В.[1], к.т.н. Гунченко Ю.О.[2]

1 – Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова

2 – Одеський національний політехнічний університет

Багатоканальна модуляторна станція розроблена для переносу зображення та звукового супроводження від 5 джерел на довільні обрані користувачем канали дециметрового діапазону. Цей пристрій може використовуватися у системах відеоспостереження, а також у локальних мережах кабельного телебачення.

Існуючі модуляторні пристрої не завжди відповідають умовам до масогабаритних, вартісних, технічних характеристик, вони важко перебудовуються під задані потреби користувачем.

У пропонованому пристрої використовуються 5 модуляторів компанії Abilis, якими керує мікроконтролер (МК) фірми Atmel – ATMega8, що дозволило зробити модуляторну станцію гнучкою у використані. Структурна схема пристрою приведена на рис. 1.

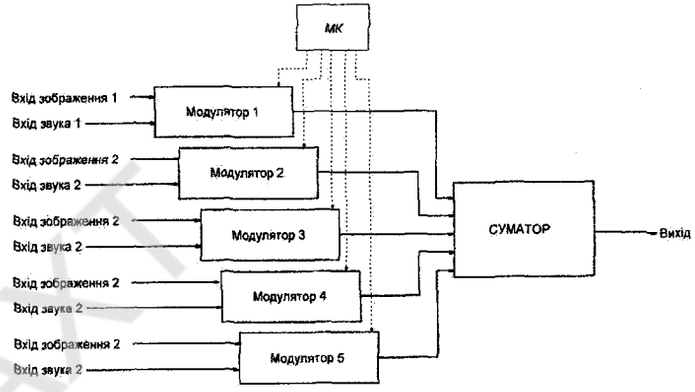


Рис. 1. Схема багатоканальної модуляторної станції.

Для налаштування модуляторів на необхідний канал (21 – 90) дециметрового діапазону застосовується мікроконтролер, при цьому допоміжна інформація відображається на вбудованому у пристрій дисплеї.

Вищеописаний прилад має ряд переваг. До них можна віднести компактність (аналогічні пристрої мають у 1,5 – 3 рази більші розміри); високий рівень вихідного сигналу (не менше 75дБ), відносно невелику вартість (у двічі дешевше аналогів), зручність у налаштуваннях під задані потреби (вибір необхідних каналів за допомогою простої клавіатури).

НТБОНАХТ

С Е К Ц І Я

«СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ»

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ РАКОВИХ ПУХЛИН

Базько Ю.В.
Одеська національна академія харчових технологій

Проблема онкологічних захворювань, в першу чергу злоякісних новоутворень, є однією з найактуальніших для сучасної медицини. Метою моделювання пухлин є узагальнення результатів наукових досліджень, перевірка ключових ідей та концепцій, а також формування напрямків подальших експериментальних досліджень для пізнання основних властивостей пухлин: гетерогенності клітинного складу, параметри розвитку.

Розробка математичної динамічної моделі, яка досліджуватиме механізми виникнення, росту та прогресії злоякісних пухлин на основі функціонування біологічних процесів, є актуальним та важливим завданням для подальшого персоналізованого прогнозування динаміки розвитку злоякісної пухлини.

Для досягнення мети були досліджені математичні моделі змін поведінки росту ракових пухлин [1-4]. В процесі аналізу моделей виявлені неточності, а саме: моделі недостатньо повно описують характеристики механізмів зміни прогресії росту пухлини, тобто в досліджених математичних моделях були використані теоретичні задачі, які базувалися на усередненій поведінці ракової пухлини, нехтуючи важливістю екологічних неоднорідностей в різних масштабах довжини; є занадто дорогими в обчисленні через детальний характер установки моделі і велику кількість клітин, необхідних для дослідження довгострокової поведінки злоякісної пухлини.

Дана робота була присвячена модифікації математичної моделі розвитку ракової пухлини в природних умовах [5], яка в повну міру враховувала характеристики зміни росту та прогресії пухлини. Модифікації полягали в тому, що вибрана математична модель була удосконалена, тобто до підрахунків математичної динамічної моделі були додані підрахунки зміни об'єму ракової пухлини за певний проміжок часу, які використовуються при прогнозуванні динаміки ракової пухлини.

Розроблена динамічна модель корелює з результатами моделі [5], а саме прогнозує варіанти імовірнісного пухлинного розвитку. Для тестування моделі були використані статистичні пакети: Statgraphics, See5, WizWhy, які дозволили відібрати якісні показники ракового захворювання, отримати статистичні дані найважливіших ракових симптомів, побудувати дерево рішень, а також здійснити розбиття ракових симптомів по діагностичним класам, що дозволить збільшити швидкість аналізу ознак онкологічних захворювань, а також спроможність моделі здійснювати прогнозування розвитку ракової пухлини та зміну характеру її поведінки.

Література

1. Fedotov S., Iomin A. Migration and proliferation Dichotomy in Tumour-Cell Invasion // Physical Review Letters. 2007. Vol. 98. P. 118101.
2. Слепков В.А., Суховольский В.Г., Хлебопрос Р.Г. Моделирование роста и формообразования раковых опухолей//ДАН.2006. Т. 411, №4. С. 562-566.
3. Астанин С. А., Колобов А. В., Лобанов А. И., Пименова Т. П., Полежаев А. А., Солянник Г. И. Влияние пространственной гетерогенности среды на рост и инвазию опухоли. Анализ методами математического моделирования// Медицина в зеркале информатики.- М.: Наука, 2008. С. 188–223.
4. L. Preziosi Ed., Cancer Modelling and Simulation, Chapman Hall/CRC Press (2003).
5. Choe, S.C. *et al.* Model for in vivo progression of tumors based on co-evolving cell population and vasculature. Sci. Rep. 1, 31; DOI:10.1038/srep00031 (2011).

НТБ ОНАХТ

ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ALLFUSION ERWIN DATA MODELER

Вохменцева Т.Б.
Одеська національна академія харчових технологій

Використання AllFusion ERwin Data Modeler прискорює процес створення високоякісних і високопродуктивних баз даних і сховищ даних. Використання графічного середовища спрощує проектування баз даних і автоматизує трудомісткі завдання.

Оскільки ERwin Data Modeler підтримує роботу з БД на фізичному рівні, враховуючи особливості кожної конкретної СУБД, адміністратори БД можуть з його допомогою максимально підвищити продуктивність інформаційної системи. Розробники за допомогою ERwin Data Modeler можуть спочатку, використовуючи візуальні засоби, описати схему БД, а потім автоматично згенерувати файли даних для вибраної реляційної СУБД (пряме проектування). Автоматично генеруються також тригери, що забезпечують посилальну цілісність БД. ERwin Data Modeler підтримує нотації проектування даних IDEF1x, IE і Dimensional.

ERwin Data Modeler дозволяє по вже існуючих файлах БД відновлювати логічну структуру даних. Це називається зворотним проектуванням. Воно дозволяє, по-перше, переносити структуру БД з однієї СУБД в іншу і, по-друге, досліджувати старі проекти. Цей процес найбільш поширений при переході з однієї технології на іншу (з файл-сервер на клієнт-сервер), а також при зміні сервера БД. На основі моделі даних надається можливість створювати звіти, які дозволяють істотно спростити процес документування технічного проекту.

ERwin підтримує пряме і зворотне проектування 20 типів баз даних різних виробників, від настільних до реляційних СУБД і спеціалізованих СУБД, призначених для створення сховищ даних.

ERwin Data Modeler не прив'язаний до технології якої-небудь конкретної фірми, що поставляє СУБД або засоби розробки. Він підтримує різні сервери баз даних і настільні СУБД, а також може звертатися до бази даних через ODBC.

Існують спеціальні реалізації продукту з прямою підтримкою розширеного набору атрибутів в моделях даних для засобів розробки додатків PowerBuilder і Visual Basic. Продукт тісно інтегрований з продуктами Oracle, Sybase, Centura, Microsoft на базі єдиного репозиторія і ефективного обміну проектами. Можлива автоматична генерація екранних форм додатків для PowerBuilder, Delphi, Visual Basic, створених на основі спроектованої моделі даних.

Все вищенаведене говорить про доцільність впровадження цього програмного продукту при вивченні дисципліни «Основи проектування баз даних» для напрямку підготовки спеціалістів в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ РИНКУ ПОСЛУГ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Душинський Д.М.
Одеський національний політехнічний університет

Мобільний зв'язок сьогодні є однією з найбільш могутніх рушійних сил в індустрії телекомунікацій. Лідером у рейтингу операторів України з найбільшою абонентською базою є оператор "Київстар", у якого за підсумками січня 2012 р. нараховане майже 24,9 млн. абонентів або 46,1% від всієї абонентської бази мобільного зв'язку України. На другому місці – "МТС Україна", кількість абонентів якого складає близько 19,3 млн., частка ринку - 35,7%. Третю позицію в рейтингу займає компанія "Life:)" - майже 9,7 млн. абонентів (13%) [1].

Для визначення перспектив розвитку ринку послуг мобільного зв'язку у такому розвиненому конкурентному середовищі потрібно проведення маркетингових досліджень. Маркетингове дослідження та його результати можуть бути інструментом більш ефективної адаптації виробництва і його потенціалу до стану ринку і вимог кінцевого споживача.

Проведене за допомогою опитування споживачів послуг мобільного зв'язку маркетингове дослідження встановило, що 54% респондентів користуються послугами двох операторів мобільного зв'язку, 7% навіть мають картки більш ніж двох операторів і 39% користуються послугами лише одного оператора. Причому більшість абонентів віддає перевагу операторам "Київстар" та "МТС" (37% та 34% відповідно). Рідше користуються послугами операторів "Діджус" та " life:)" (12,7% та 12% відповідно). 41,2% абонентів при виборі оператора віддає перевагу тим, які надають послуги безкоштовних розмов у мережі та встановлюють відносно низькі тарифи. При цьому 49,3% респондентів вважають необхідним відмінити обов'язкове поповнення рахунку, а 22,3% вважають, що тарифи треба ще більше знижувати.

На підставі проведених досліджень можна визначити пріоритетні напрямки розвитку ринку мобільного зв'язку України. До них віднесено::

- поступова модифікація тарифів в усіх сегментах з фокусуванням на високодохідних абонентах;
- запровадження загальної програми лояльності для абонентів з метою зменшення рівня відтоку власних абонентів до конкурентів;
- підвищення рівня обслуговування корпоративних клієнтів та посилення позицій компанії у корпоративному сегменті, який є найбільш прибутковим у галузі мобільного зв'язку;
- зміцнення позитивних характеристик бренду;
- виведення на ринок останніх телекомунікаційних технологій (WIMAX, LTE тощо).

Впровадження цих та інших заходів дозволить операторам більш адекватно реагувати на зміни у ринковому оточенні та розвивати свою операторську діяльність відповідно до вимог споживачів, що постійно змінюються під впливом активного розвитку конкуренції.

Література

1. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку і інформатизації: Річний звіт за 2011 рік: [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.nkrz.gov.ua/uk/

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ УСЛУГ В СЕТЯХ NGN

Кальченко А.С., аспирант
Научный руководитель – проф. Князева Н.А.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Современному периоду развития телекоммуникаций соответствует все возрастающее увеличение спроса на инфокоммуникационные услуги. Телекоммуникационные сети должны передавать многокомпонентную информацию (речь, данные, видео, аудио) с необходимой синхронизацией этих компонент в реальном времени и гарантированными параметрами качества обслуживания. Реализовать это позволяет концепция построения сетей связи следующего поколения NGN (Next Generation Network), обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими настройками по их управлению, персонализации и созданию новых услуг. Базовым принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и функций управления услугами.

Концепция NGN во многом опирается на технические решения, уже разработанные международными организациями стандартизации. Так, взаимодействие серверов в процессе предоставления услуг предполагается осуществлять на базе протоколов, специфицированных IETF (MEGACO), ETSI (TIPHON), Форумом 3GPP2 и т.д. Для управления услугами будут использованы протоколы H.323, SIP и подходы, применяемые в интеллектуальных сетях связи [1]. Однако увеличение количества услуг требует усовершенствования логики управления. Таким образом, необходимым является создание усовершенствованной системы управления услугами в сетях следующего поколения.

Одним из основных аспектов, который должен приниматься во внимание при проектировании сетей NGN, является обеспечение качества услуг. Этими вопросами занимается порядка 12 крупных международных организаций, включая: МСЭ-Т, ETSI, 3GPP, DSL Forum, Са-

РТВОНАХ

bleLab и др. Качество услуги связи (Quality-of-service, QoS) трактуется Рекомендацией Е.800 МСЭ-Т как степень удовлетворения этой услугой пользователя [2].

При разработке системы управления услугами целесообразно использовать системный подход: проблему обеспечения качества нужно решать не изолированно, а в единстве связей с окружающей средой – пользователем. Удовлетворение требований пользователя включает в себя как технические аспекты (параметры качества функционирования сети), так и нетехнические (обслуживание пользователей). В процессе управления услугами необходимо отслеживать как соответствие характеристик услуг нормативным показателям, так и производить при необходимости коррекцию нормативов.

Учет степени удовлетворенности пользователей полученными услугами может быть осуществлен введением в систему управления (СУ) услугами искусственного интеллекта (ИИ), в частности – методов нечеткой логики. Главная идея использования ИИ состоит в изменении парадигмы сетевой инфраструктуры: теперь не пользователь со своим приложением подстраивается под возможности сети, а сеть меняет свои настройки с учетом требований пользователя. Сеть не только реагирует на текущие запросы пользователя, но также анализирует его предпочтения и текущее окружение, предоставляя соответствующую информацию СУ.

Применение ИИ позволит максимально эффективно осуществлять управление в условиях возрастающего спектра предоставляемых сетью услуг, а также производить коррекцию логики предоставления различных услуг, непрерывно анализируя степень удовлетворенности пользователей сети.

Литература

1. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. – СПб: Наука и техника. – 2005. – 240 с.
2. ITU-T Recommendation E.800. Terms and Definitions Related to Quality of Service and Network Performance Including Dependability.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ В СЕТЯХ NGN (NEXT GENERATION NETWORK)

Князева Н. А., профессор, Грищенко И. В., аспирант

Одесская национальная академия пищевых технологий

В результате развития инфокоммуникационных сетей с помощью интеграции различных сетей образовывается единая сетевая инфраструктура на базе IP, которая обеспечивает предоставление услуг ATM/FR, Internet, IP-VPN и Ethernet. Такой инфраструктурой является NGN (Next Generation Network).

Согласно Рек.МСЭ Y.2001 NGN (Сеть следующего поколения) – это гетерогенная мультисервисная сеть, основанная на пакетной коммутации, обеспечивающая предоставление практически неограниченного спектра телекоммуникационных услуг.

Особое значение при создании NGN является обеспечение надежности и живучести системы. Надежность связи отражает влияние на работоспособность системы главным образом внутрисистемного фактора – случайных отказов техники. Живучесть же характеризует устойчивость системы связи против действия причин, лежащих вне системы и приводящих к разрушениям или значительным повреждениям некоторой части ее элементов [1].

Важным фактором, оказывающим существенное влияние на показатели надежности и живучести сети NGN, является централизация управления процессами обслуживания вызовов. Ключевым элементом структуры становится контроллер шлюзов или сервер вызовов. При этом один такой котроллер или сервер управляет многими шлюзами, поэтому их отказ может привести к прекращению работы сети на большой территории. Подобная ситуация негативно влияет как на надежность, так и на живучесть сети. Ведущие производители оборудования NGN предусматривают возможность резервирования контроллеров шлюзов, в том числе с географическим разнесением.

Резервирование предназначено для обеспечения работоспособности сети в случае отказа отдельных ее частей. Наиболее приемлемым видом резервирования при этом является структурное резервирование. В структурном резервировании осуществляется введение в структуру технических средств дополнительных (резервных) элементов, способных выполнять функции основных элементов при их отказе. Удаление этих элементов из системы при работоспособном состоянии основных не нарушает способности системы выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения. Такое резервирование может быть раздельным (поэлементным), общим и смешанным. Для повышения живучести сети при общем структурном резервировании создаются независимые маршруты передачи потоков информации, при раздельном – резервируются отдельные участки маршрутов. Смешанное резервирование предполагает сочетание резервирования, как отдельных маршрутов, так и отдельных путей.

При раздельном резервировании особо важным является определение тех ветвей сети, которые используются в различных маршрутах. На основе такого определения предлагается каждой ветви сети присваивать соответствующий, характерный значимости ветви «вес», на основании которого и определяется целесообразность резервирования ветви. Что касается общего резервирования маршрутов, то каждому маршруту присваивается «вес», значимость маршрута, в соответствии с приоритетом потоков, передаваемых по данному маршруту, на основании которого определяется целесообразность резервирования маршрута. Присвоение «весов» осуществляется на основе экспертных оценок. Общее и раздельное резервирование, осуществленное с учетом важности и значимости элементов сети и передаваемой информации, позволит обеспечить передачу данных, независимо от негативных факторов влияющих на сеть.

Литература

1. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ ТРЕБОВАНИЙ В СЕТИ ПО КРИТЕРИЮ ГАРАНТИРОВАННОГО КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Князева Н.А., **Верес И.В.

**Одесская национальная академия пищевых технологий,*

***Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, E-mail: veres@rrt.ua*

Среди задач, требующих решения при переходе из аналогового в цифровой формат всех видов информации – речи, данных, видео – одной из важных является задача модернизации и оптимизации структуры существующей телекоммуникационной сети и связанная с ней задача распределения потоков требований в сети.

Под структурой телекоммуникационной сети будем понимать совокупность ее элементов (пунктов сети) и связей между ними (линий связи), обеспечивающих основные свойства системы (телекоммуникационной сети) – распределение потоков требований в соответствии характеристиками телекоммуникационной сети, важнейшей из которых является пропускная способность линий связи.

Представим математическую модель задачи оптимизации структуры телекоммуникационной сети как задачу математического программирования.

Математическая модель сети представляется в виде связного конечного ориентированного графа $G=(A, B)$, где A – множество вершин графа, поставленное в соответствие множеству пунктов i сети $(i=\overline{1,n})$; B– множество ребер графа, поставленное в соответствие множеству ветвей β_{xy} сети.

Задача определения оптимального плана распределения потоков требований на раздачу необходимой нагрузки по критерию гарантированного качества обслуживания формулируется следующим образом.

На множестве $\{M\}$ планов $M=\{M_1, M_2, M_3,\dots\}$ (возможных структур телекоммуникационной сети, в которой реализовано распределение потоков требований), в котором каждому плану поставлено в соответствие значение K – критерия оптимальности плана $K\{M\}=K\{M_1, M_2, M_3,\dots\}$, найти план, которому соответствует гарантированное качество обслуживания потоков требований в сети

$$K = \max_{\{M\}} \min_{i,j} k_{ij}^{v}(i, j=\overline{1,n}) \qquad (1)$$

где k_{ij}^{v} – качество обслуживания по пути μ^{v}_{ij}, при ограничениях:

а) суммарная пропускная способность c^{v}_{ij} всех путей, используемых для распределения потока требований φ_{ij}, должна по возможности равняться величине этого требования;

б) суммарная пропускная способность путей всех потоков требований, проходящих по ветви β_{xy}, не должна превышать пропускной способности c_{xy} этой ветви.

Разработанный алгоритм основан на формировании последовательности планов распределения потоков требований на сети, сходящейся с заданной точностью к оптимальному в смысле критерия (1) плану. Суть алгоритма сводится к следующему.

1. Предварительное ранжирование потоков требований φ_{ij} для определения очередности их распределения в сети, исходя из необходимой пропускной способности тракта передачи.

2. Построение очередного k-го плана M_k на основе последовательного распределения потоков требований на сети. Эта последовательность определяется в соответствии с проведенным ранжированием требований.

3. Определение значения критерия оптимальности плана M_k в соответствии с (1).

4. Проверка условия получения решения:

$$\left| K(M_k) - K(M_{k-1}) \right| \le \varepsilon, \qquad (2)$$

где ε – принятая точность решения. Если условие (2) выполняется, алгоритм работу заканчивает, иначе – переход к построению очередного плана – к п. 2 алгоритма.

Сходимость алгоритма обеспечивается тем, что возможные величины «перегрузок» ветвей, т.е. невыполнение ограничения 2) в процессе построения планов M_k контролируются, чтобы каждый последующий план отличался от предыдущего уменьшением значения максимальной величины перегрузок по всем ветвям сети.

Полученный результирующий план (в соответствии с критерием (1)) содержит следующую информацию.

По каждому требованию φ_{ij}:

– пути $\mu^{v}_{ij} \in \mu_{ij}$ распределения частей потоков φ^{v}_{ij}, при этом $\sum_{v=1}^{N(i,j)} \varphi^{v}_{ij} \le \varphi_{ij}$;

– пропускные способности c^{v}_{ij} путей $\mu^{v}_{ij} \in \mu_{ij}$.

По каждой ветви β_{xy}:

– величина суммарной пропускной способности ветви, используемой при распределении всех потоков требований

– перечень потоков требований φ^{v}_{ij}, в пути распределения которых μ^{v}_{ij} включена ветвь β_{xy};

– часть c^{v}_{ij} пропускной способности c_{xy} ветви β_{xy}, используемая в пути μ^{v}_{ij} распределения потока требований $\varphi^{v}_{ij}\,(i, j = \overline{1,n};\ x, y = \overline{1,n};\ v = \overline{1, N(i,j)})$.

Кроме того, для каждой ветви формируется информация о выполнении ограничения

$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \sum_{v=1}^{N(i,j)} c^{v}_{ij} \le c_{xy}\,(x, y = \overline{1,n},\ \mu^{v}_{ij} \ni \beta_{xy}), \qquad (2)$$

т.е. суммарная пропускная способность путей всех потоков требований, проходящих по ветви β_{xy}, не должна превышать предельно допустимой пропускной способности c_{xy} этой ветви;

и $\sum_{v=1}^{N(i,j)} c^{v}_{ij} \le \varphi_{ij}(i, j = \overline{1,n})$, (3)

т.е. суммарная пропускная способность c^{v}_{ij} всех путей, используемых для распределения потока требований φ^{v}_{ij}, должна по возможности равняться величине этого требования (3):

Результирующий план должен быть построен таким образом, чтобы ограничения (3) и (2) выполнялись, однако, возможна ситуация, при которой ограничение (2) выполняется не для всех ветвей, используемых для распределения потоков в полученном плане.

Его невыполнение для некоторой ветви β_{xy} после окончания работы алгоритма свидетельствует о том, что заданная максимально возможная пропускная способность c_{xy} этой ветви не соответствует существующей потребности, т.е. сеть не способна полностью обеспечить распределение потоков требований. Следовательно, существует необходимость изменения заданной величины максимально возможной пропускной способности c_{xy} указанной ветви β_{xy}.

Таким образом, в результате работы алгоритма на основании полученного оптимального плана распределения потоков требований в сети в соответствии с критерием (1) гарантированного качества обслуживания потоков требований определяются необходимые пропускные способности тех ветвей сети, которые следует использовать при распределении потоков требований, т.е. определяется структура телекоммуникационной сети.

ПРОБЛЕМА ЦИФРОВОГО РАЗРЫВА В УКРАИНЕ

Князев А.А.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, E-mail: 7057463@mail.ru

Современная сфера телекоммуникаций является одной из таких секторов экономики большинства стран, которые наиболее динамично развиваются, выполняя роль материальной базы для построения информационного общества. При этом телекоммуникационные услуги все больше влияют на социально-экономическое и культурное развитие стран. Поэтому уровень развития телекоммуникаций является определяющим фактором развития экономической и социальной сферы большинства стран. При этом развитие современных телекоммуникаций *усложняется рядом проблем технического, экономического и организационного характера.*

Одной таких проблем, которые затрагивают одновременно как технико-экономические, так и социальные аспекты развития телекоммуникаций, является проблема неравномерности развития телекоммуникаций, или проблема цифрового разрыва («digital divide»). Эта проблема проявляется в слабом или неравномерном развитии телекоммуникаций в стране, что особенно характерно для сельской и малонаселенной местности.

В Украине проблема цифрового разрыва проявляется особенно остро. Так, Украина существенно отстает от среднемирового уровня проникновения Интернет (17% при среднемировом уровне 28,7%). Низкий уровень доступа к услугам стационарной телефонии (менее 10 аппаратов на 100 жителей) характерен для населенных пунктов с количеством населения менее 1 тыс. жителей. Среднее количество стационарных телефонов на 100 жителей составляет 28,5 единиц против более 70 единиц в Европе [1]. В то же время, плотность стационарной телефонии в больших городах приближается к европейскому уровню, а ряд сел (особенно у Закарпатской местности) вообще отрезанные от сети стационарной телефонии, а также имеют существенные проблемы с принятием сигнала в сетях мобильной связи.

Проблема цифрового разрыва является одновременно технологической, экономической и социальной, поэтому необходимый комплексный подход к ее решению. Так, к социально-экономическому направлению решения проблемы цифрового разрыва можно отнести повышение уровня благосостояния населения и снижение уровня безработицы, что возможно, среди прочего, *на основе успешного проведения административной и экономической реформ.*

НТБОНАЙТ

Технологическому направлению может отвечать внедрение новой генерации инфокоммуникационных технологий (например, технологий мобильной связи четвертого и пятого поколений) и преодоление цифрового разрыва за счет телефонизации сельского населения средствами мобильной связи новых поколений. Для этого необходимо обеспечить высокую плотность покрытия сети мобильной связи в малонаселенных и горных регионах. Возможна также конвергенция сетей разных операторов (например, стационарной и мобильной связи).

Перечисленные меры будут оказывать содействие сокращению масштаба цифрового разрыва и увеличению степени доступности населения и бизнес-структур к современным средствам телекоммуникации.

Литература

1. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ОПЕРАТОРА

Князєва О.А.

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, E-mail: 7057463@mail.ru

Насьогодні сфера телекомунцікацій розвивається швидкими темпами як у технологічної, так і у ринкової площині. Ринок телекомунікаційних послуг України представлено низкою операторів, серед яких ПАТ «Укртелеком» (у минулому найпотужніший державний оператор) вже не займає перших позицій. Проте, він і досі є практично єдиним оператором, який надає загальнодоступні послуги стаціонарної телефонії на усієї території країни для усіх прошаків населення. Але попит на його послуги з кожним роком знижується, що впливає на його фінансові результати, призводячи до наявності збитків. Тому для подолання негативної ситуації та виведення оператора із несприятливого становища, серед іншого, доцільно удаватися до проведення маркетингових заходів, зокрема, до активізації рекламної діяльності та ребрендигу.

Ребрендинг - це зміна бренду в цілях стимулювання зміни споживацького ставлення до нього, завданням якого є створення довгострокової позитивної тенденції зростання бренду на ринку. Оскільки ПАТ «Укртелеком» насолодні не повною мірою застосовує існуючий маркетинговий інструментарій в роботі із споживачами, пропонується впровадження диверсифікованої маркетингової політики. Вона заснована на розподілі споживачів на три групи за віковою ознакою, для кожної із яких біда застосовано індивідуальні маркетингові заходи, які наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Основні характеристики диверсифікованої маркетингової політики телекомунікаційного оператора

Ознаки	Цільові сегменти		
	Молодь	Корпоративні клієнти та працюючі особи	Особи літнього віку та пенсіонери
Характерні риси	Активний спосіб життя та навчання	Прагнення до успіху в бізнесі та кар'єрі	Турбота про близьких, прагнення до комфортного відпочинку
Потреби сегменту	Нові враження, можливості активного спілкування та отримання інформації	Збільшення прибутків чи особистих доходів за допомогою засобів зв'язку	Потреба простого, зручного та доступного за ціною зв'язку
Спрямованість сегменту	Недорогий мобільній зв'язок та Інтернет	Якісний зв'язок та високошвидкісний Інтернет	Цінова та географічна доступність
Типові рекламні звернення	«Отримай більше від життя!», «Скидай зайве»	«Не зупиняйся на досягнутому», «Розширюй обрії життя»	«Подаруєте тепло і турботу вашим близьким»
Засоби розміщення реклами	Молодіжні журнали, передачі та канали телебачення	Періодичні видання ділового спрямування, ЗМІ	Радіо, телебачення, розсилка листівок, особисті бесіди
Цінова стратегія	Недорогі розмова та безлімітний Інтернет, акції та знижки для студентів	Високі тарифи, що обумовлені високою якістю послуг та швидкість передавання даних	Недорогі розмови, низько швидкісний Інтернет, акції та знижки для пенсіонерів

Впровадження цих заходів дозволить вивести оператора із складного фінансового становища та покращити його конкурентні позиції на ринку телекомунікаційних послуг.

ПОВЫШЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ЖИВУЧЕСТИ СЕТИ НА ОСНОВЕ РЕКОНФИГУРАЦИИ СЕТИ

Князева Н. А.,

Одесская национальная академия пищевых технологий

E-mail: knyazeva@ukr.net

Одной из важнейших характеристик современных телекоммуникационных сетей является живучесть, определяющая работоспособность сети под влиянием различных неблагоприятных внешних воздействий (НВВ), способных выводить из строя отдельные ее участки. Структурная живучесть рассматривается как возможность реконфигурации сети при НВВ, которая позволит создать структуру, обеспечивающую функционирование
сети. При этом осуществляется оценка изменения величин максимальных потоков и весовых характеристик кратчайших путей, происходящих в результате НВВ [1].

В данной работе предложен метод, состоящий в определении допустимости изменения показателей структурной живучести сети в результате НВВ, выражающемся в удалении некоторой ветви β_{xy} из сети, и решении задачи реконфигурации сети как задачи линейного программирования.

Метод состоит в выполнении следующих действий.

1. Определение матрицы максимальных междуполюсных потоков $\boldsymbol{V}$ и матрицы $\boldsymbol{CS}$ кодов сечений, каждый элемент которых v_{sl} и cs_{st} представляет величину максимального потока и двоичный код разделяющего минимального сечения, соответственно [2].

2. Определение по матрице $\boldsymbol{CS}$, в какие сечения cs_{st} входит ветвь β_{xy} и на какую величину изменились соответствующие максимальные потоки.

3. На основе учета веса (значимости) потоков – расчет средневзвешенной величины максимального потока в сети $\overline{V}^{\text{нвв}}_{\text{max ср}}$ и сравнение полученного значения с вычисленной до НВВ средневзвешенной величиной максимального потока $\overline{V}_{\text{max ср}}$.

4. Определение относительного изменения показателя структурной живучести

$$\Delta\overline{V}^{\text{нвв}}_{\text{max ср}} = \frac{\overline{V}_{\text{max ср}} - \overline{V}^{\text{нвв}}_{\text{max ср}}}{\overline{V}_{\text{max ср}}}$$

и сравнение его с заданным допустимым изменением, определяемым исходя из заданного качества обслуживания:

$$\Delta\overline{V}^{\text{доп}}_{\text{max ср}} > \Delta\overline{V}^{\text{нвв}}_{\text{max ср}}. \qquad (1)$$

5. При невыполнении условия (1) – переход к п. 6, иначе никаких действий не предпринимать – НВВ не оказало существенного влияния на живучесть сети.

6. Определение (в последовательности, соответствующей приоритетам *pr* потоков требований) максимальных междуполюсных потоков, величины которых изменились под воздействием НВВ. Сравнение максимальной величины относительного изменения потоков (в соответствии с приоритетами) с заданным допустимым изменением для максимальных потоков соответствующего приоритета

$$pr - \Delta^{pr}{}_{st}: \qquad \max_{(s,t)} \Delta V^{\text{нвв}}_{stmax} < \Delta^{pr}{}_{st}. \qquad (2)$$

7. Формирование перечня требований (потоков, для которых условие (2) не выполняется) на реконфигурацию сети. Величина требований определяется как:

$$V^{\text{тр}}_{stmax} = V^{\text{нвв}}_{stmax} + \Delta'^{pr}_{st},$$

где Δ'^{pr}_{st} – то значение, которое обеспечивает требуемую величину $V^{\text{тр}}_{stmax}$ потока соответствующего уровня приоритета *pr*.

8. Построение матрицы допустимых путей для всех требований $V^{\text{тр}}_{stmax}$ на реконфигурацию сети. При выборе путей следует исходить из того, чтобы ветви β_{lj}, составляющие множество путей $m_{st} = [\mu_{st}]$ распределения каждого требования определенного приоритета, не включались по возможности в пути распределения более приоритетных требований.

9. Формулирование задачи реконфигурации сети – как задачи линейного программирования:

максимизировать взвешенную целевую функцию, характеризующую пропускную способность сети, $F = \sum_{i=1}^{I} C_i f_i \rightarrow max$ (тут i – номер пути, I– количество путей матрицы допустимых путей для всех требований $V^{\text{тр}}_{stmax}$, C_i – пропускная способность i –го пути, f_i – вес i-го пути, определяемый в соответствии с его рангом r_i: $f_i = K\frac{r_{\max}}{r_i}$, где $r_{\max}$ – максимальный ранг среди путей матрицы допустимых путей, K– коэффициент, задаваемый так, чтобы все f_i были целочисленными),

при линейных ограничениях, связанных с величинами требований на распределение и величинами пропускных способностей ветвей сети, используемых в путях созданной матрицы требований.

10. Реконфигурация сети – формирование новой структуры с учетом полученных в результате решения задачи трасс прямых каналов для распределения требований.

11. Для реконфигурированной сети (ркфс) – расчет средневзвешенной величины максимального потока в сети $\overline{V}^{\text{ркфс}}_{\text{max ср}}$ и сравнение полученного значения с вычисленной до НВВ средневзвешенной величиной максимального потока $\overline{V}_{\text{max ср}}$.

12. Определение относительного изменения показателя структурной живучести реконфигурированной сети:

$$\Delta\overline{V}^{\text{ркфс}}_{\text{max ср}} = \frac{\overline{V}_{\text{max ср}} - \overline{V}^{\text{ркфс}}_{\text{max ср}}}{\overline{V}_{\text{max ср}}}$$

13. Определение показателей живучести реконфигурированной сети по условию (3):

$$\overline{\Delta V}^{\text{доп}}_{\text{max ср}} > \Delta\overline{V}^{\text{ркфс}}_{\text{max ср}}. \qquad (3)$$

Если условие (3) выполняется, то решение обеспечения требуемых показателей живучести сети получено. В противном случае – выработка следующих возможных рекомендаций:

- увеличение пропускных способностей определенных ветвей на вычисленную в результате решения задачи величину;
- изменение приоритетов определенных требований;
- ограничение величины поступающих в сеть требований;

- изменения задаваемых предельно допустимых значений Δ для отдельных потоков или для сети в целом.

Литература

1. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.

2. Князева Н.А., Алгоритмы оценки структурной живучести инфокоммуникационной сети – К.: Сучасні інформаційно-комунікаційні технології. VIII наук.- техн. конф.: Збірник тез. с. 192-193.

АНАЛІТИКО ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІДОБРАЖЕННЯ КОМУНІКАЦІЙНИХ СТРУКТУР

Кудря В.Г., Лемєхов Ю.О., Саркісьян Є.Л.

Одеська національна академія харчових технологій, vcudrya@mail.ru

З підвищенням швидкодії елементів інфокомунікаційних засобів: інтегральних схеми, біочіпів, електронних нановиробів тощо, - зростає множина різноманітних додаткових факторів, що формують їх характеристики. Темою роботи стало відображення найголовніших з цих факторів: електромагнітних перешкод міжкомпонентних зв'язків, що отримали назву комунікатора. Оскільки електромагнітні перешкоди стримують можливість підвищення швидкодії електронних пристроїв, то їх коректне відображення в математичних моделях [1] є актуальною проблемою, певні шляхи подолання якої і пропонуються авторами.

Точність проектування комунікаторів забезпечується способами розв'язку задач електродинаміки (фізичною моделлю) та вибором найбільш адекватного методу аналізу крайової задачі (математичною моделлю). В нашому випадку слід чітко представляти, що підвищення точності аналізу веде до ускладнення алгоритмічних процедур та збільшення витрат на проектування. Попередню оцінку алгоритмічної складності математичної моделі комунікатора можна дати на основі порівняння співвідношення довжини електромагнітної хвилі λ, джерелом якої є комунікатор та максимального розміру електронного виробу δ

$$\chi = \frac{\delta}{\lambda}, \qquad \delta = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2 + \delta_z^2}$$

де за довжину, ширину та висоту $\delta_x, \delta_y, \delta_z$ якого сприймають лінійні розміри прямокутного паралелепіпеда, описаного навколо нановиробу.

Розглянувши аналітичні методи аналізу напрямних систем, що відображають певні рівні ідеалізації фізичних моделей, можна дійти висновку, що прозорість формулювання задач на початковому етапі наштовхується на достатньо серйозні труднощі при розв'язанні конкретних задач. Зокрема задачі по обчисленню параметрів комунікаторів практично неможливо розв'язати в аналітичній формі, позаяк їх морфологічні особливості не вкладаються в достатньо жорсткі умови існування аналітичної форми розв'язку. Ціла низка причин, з яких конкретна задача на початковому етапі втрачає левову долю адекватності, підштовхує до прийняття рішення про застосування числових методів аналізу. В першу чергу до таких причин можна віднести складність форм поверхонь розподілу середовищ. Якщо поверхня розподілу середовищ не співпадає за формою з координатними поверхнями будь-якої системи координат, або не має певної симетрії, то аналітичний розв'язок неможливий. Натомість на користь числових методів говорить можливість уніфікації обчислювальних процедур, яка в багатьох випадках практично не залежить від конкретики задачі, в той час, як аналітичні методи треба підбирати під конкретний тип задачі. Зрештою для створення програмних продуктів систем автоматизованого проектування параметрів комунікатора також доцільніше використовувати числові методи аналізу. Основи числових методів розв'язку інтегральних, диференційних, або інтегродиференційних рівнянь, до яких зводяться практично будь-які задачі електродинаміки по обчисленню параметрів комунікатора достатньо відомі. Разом з тим, порівняння числових та аналітичних методів обчислення дозволяє зробити висновок про те, що їх треба

застосовувати одночасно позаяк воно надає можливість визначити правильність кроку дискретизації просторових поверхонь реальних пристроїв. Таке порівняння необхідно виконувати в точках гладких поверхонь, де їх відхилення від координатних – достатньо мале.

Література

1. Кудря В.Г. Системне проектування функціональних перетворювачів. // Труды 5-й международной НПК "Современные информационные и электронные технологии", 17 — 21 мая 2004 г. , Одесса: СИЭТ, 2004, с. 165.

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ПРОЕКТУВАННЯ НАНОЕЛЕКТРОННИХ ВИРОБІВ

Кудря В.Г., Кудря С.П., Лємєхов Ю.О., Саркісьян Є.Л.
Одеська національна академія харчових технологій, vcudrya@mail.ru

В роботі аналізуються системи проектування електронних виробів, зокрема, нанотехнологічних. Актуальність теми обумовлена відсутністю систем автоматизованого проектування наноелектронних виробів, що грунтуються на системних методах їх аналізу та синтезу. Окрім того, нановироби характеризуються певними особливостями, що не вписуються в існуючі аналітичних досліджень принципів побудови стандартних систем автоматизованого проектування. Саме тому метою роботи стало виявлення недоліків в існуючих принципах побудови САПР та доповнення її елементами, що відповідають особливостям проектування наноелектроніки.

Нагромаджений досвід дає можливість окреслити такі основні засади побудови САПР.

1. САПР — чоловіко-машинна система в якій слід чітко окреслювати задачі проектанта та комп'ютера. Людина має вирішувати, по-перше, завдання, які формалізовані, по-друге, завдання, вирішення яких людина здійснює на основі своїх евристичних здібностей ефективніше, ніж комп'ютер. Тісна інтерактивна взаємодія комп'ютер-проектант – один з принципів побудови і експлуатації САПР.

2. САПР — ієрархічна система, реалізує комплексний підхід до автоматизації всіх рівнів проектування. Ієрархія рівнів проектування відбивається у структурі спеціального програмного забезпечення САПР у вигляді ієрархії програмних та організаційно-технічних підсистем (сервер-робочі місця проектувальника).

3. САПР — сукупність інформаційного узгоджених підсистем. Цей принцип повинен стосуватись як зв'язків між великими підсистемами, так і зв'язків між дрібнішими частинами підсистем. Інформаційна узгодженість означає, що послідовність завдань проектування обслуговуються інформаційно узгодженими програмами. Дві програми є інформаційно узгодженими, коли всі дані, які представляють об'єкт переробки на обох програмах, відносяться до числових масивів, які не потребують змін під час переходу від однієї програми до іншої.

4. САПР — відкрита система, що розвивається. Для цього існують вагомі причини: розробка такого складного об'єкта, як САПР, займає тривалий час, й економічно вигідно вводити в експлуатацію частини системи по мірі їхньої готовності; запроваджений в експлуатацію базовий варіант системи в процесі експлуатації потребує модифікації та розширення функціональних можливостей; постійний прогрес спричиняє появу нових, досконаліших математичних моделей і програм, які мусять замінювати старі, менш вдалі аналоги. Тому САПР мусить володіти властивістю зручності використання нових методів та засобів.

5. САПР — спеціалізована система з максимальним використанням уніфікованих модулів. Вимоги високої ефективності лежать в площині пошуку розумного компромісу між суперечливими умовами універсалізму та простоті як окремих модулів, так і в спеціалізації окремих САПР.

В більшій чи меншій мір ці відомі принципи побудови САПР можуть бути доповненими принципом адаптивності до об'єкту проектування, який полягає в введенні модулів, що аналізують морфологічну структуру та умови застосування тих чи інших моделей фізикоматематичного моделювання об'єкту проектування. Цей принцип мусить відображати специфіку

наноелектроніки, яка не враховується існуючими класичними системами проектування електронних виробів.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Михайленко В.С.
Одесская национальная академия пищевых технологий , e-mail:vlad_mihailenko@mail.ru

Для современного производства характерны усложнение технологических процессов, ужесточение допустимых отклонений управляемого процесса от предписанных значений и т.д. Совершенствование методов управления в этих условиях предполагает разработку более сложных математических моделей позволяющих оптимизировать управление, а использование усложненных моделей порождает проблему определения значений характеристик и параметров, нужных для формирования требуемого управления. Анализ классических методов теории автоматического управления (ТАУ), свидетельствует, что областью их применимости по-прежнему являются детерминированные объекты, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями с четко выраженными, доступными для контроля управляемыми величинами и возмущающими воздействиями [1 - 4], что не позволяет учитывать свойства сложных динамических систем с переменной или неопределенной составляющей. При этом, по мнению рядя ученых, состояние современной теории автоматического управления с точки зрения ее применения на практике не может быть признано удовлетворительным, а академик А.А. Красовский считал положение даже критическим [4]. Анализ научных публикаций [1-6] позволяет установить, что возникновение ряда проблем управления технологическими процессами обусловлено следующими основными причинами:

- неточным заданием априорной информации о модели сложного объекта, на основании которой проводится проектирование системы управления;
- несовершенством принятых в при синтезе АСР алгоритмов и структур регулирования связанных с необходимостью проведения наладочных работ;
- неполнотой получаемой регулятором контролируемой информации о текущем состоянии объекта управления;
- влиянием неконтролируемых случайных внешних и параметрических возмущений, наличием нелинейных элементов и перекрестных связей и т.д;
- человеческим фактором, ошибками операторов и диспетчеров при управлении и настройке систем АСУ ТП;
- наличием научно устаревших методов адаптивного и экстремального управления.

К недостаткам которых можно отнести невозможность получения адекватных эталонных моделей объектов управления при воздействии всевозможных случайных внешних и внутренних возмущений. Это объясняется тем, что эталонная модель объекта по каналам возмущения носит упрощенный характер (как правило, инерционное звено первого порядка) и настройки для АСР, рассчитанные по методу проф. А.П. Копеловича [5], не всегда оптимальны т.к. получены при аппроксимации семейства кривых разгона без учета погрешности измерений и влияния неконтролируемых возмущений.

Таким образом, установлено, что основные постулаты ТАУ устарели, и требуется их корректировка. Переход к новым постулатам обозначает переход к новой методологии синтеза САУ, для которой, прежде всего, характерен системный подход к разрешению возникающих проблем. Для снижения проблем и противоречий и повышения эффективности типовых САУ и АСУ ТП предлагается ведение в методологию их синтеза научных подходов из области теории интеллектуального управления [6], а в обозримом будущем и нано-управления.

Литература

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: соответствуют ли ее основные положения действительности ? // ПРОМЫШЛЕННЫЕ АСУ И КОНТРОЛЛЕРЫ. 2007. № 3 с. 2- 5.

2. *Штейнберг Ш.Е, Залуцкий И.Е.*. Адаптация стандартных регуляторов к условиям эксплуатации в промышленных системах регулирования // ПРОМЫШЛЕННЫЕ АСУ И КОНТРОЛЛЕРЫ. 2003. № 4 с. 11-14.

3. *Дорф Р., Бишоп Р.* Современные системы управления. М: Лаборатория базовых знаний, 2002. - 832 с.

4. *Красовский А.А.* Исторический очерк развития и состояние теории управления // Автоматизация производства. 1999. №№ 6, 7.

5. *Копелович А.П.* Инженерные методы расчета при выборе регуляторов. М: МЭИ, 1960 – 199 с.

6. *Рутковская Д.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы // Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с пол. И.Д. Рудинского. — М.: Горячая линия — Телеком, 2006. — 452 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ СЕТЕЙ IP КАК ОСНОВЫ NGN

Мурай А.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий

Еще не так давно сети с коммутацией каналов (телефонные сети) и сети с коммутацией пакетов (IP (Internet Protocol)-сети передачи данных) существовали практически независимо друг от друга и использовались для различных целей: телефонные сети для передачи голосовой информации, IP-сети - для передачи данных. Определенной вехой в истории телекоммуникаций и Интернета является IP-телефония, позволившая передавать "голос" поверх получивших уже значительное распространение IP-сетей. На сегодняшний день наиболее развитой технологией таких сетей являются NGN, построенные на базе протокола IP [1], обеспечивающего возможность предоставления конвергентных услуг: передачу голоса, изображения и данных по единой сети, что обусловлено единой формой передачи информации - представлением её в виде пакета.

На сегодняшний день ведутся интенсивные работы по созданию новых точных, универсальных и простых в использовании методов определения показателей качества услуг, пригодных для использования в мультисервисных сетях по отношению к существующим и предлагаемым для внедрения в будущем видов услуг. Существующие модели оценивания качества услуг позволяют оценивать отдельные параметры качества, но механизма комплексной оценки качества не существует. NGN со свойственной им неоднородностью, обусловленной входящими в их состав различными сетями передачи данных (IP, ТфОП, сети мобильной связи), ставят задачи комплексной оценки качества предоставляемых услуг, которая должна основываться, в первую очередь, на оценке качества услуг, предоставляемых каждой из сетей, входящих в её состав.

В настоящее время существует и используется трёхуровневая модель определения параметров качества, разработанная ETSI для услуг мобильной связи [2]. Модель комплексно описывает и структурирует параметры качества услуг мобильной связи, определяя основные аспекты взаимодействия пользователя с сетью связи и услугами. Подобный подход к созданию модели параметров качества является эффективным в силу простоты и наглядности, что позволяет его использование в отношении определения параметров качества услуг других сетей передачи данных, в частности сетей IP.

Предлагаемая в работе модель определения параметров качества услуг, предоставляемых сетями IP имеет деление на уровни, определяющие основные аспекты взаимодействия пользователя с сетью связи и услугами. Также в данной модели выделяются параметры качества услуг, определяющие клиент-ориентированность модели: доступ к услуге (предоставляется оператором при желании абонента воспользоваться какой-либо услугой); полнота услуги (отражает качество услуги непосредственно для конечного пользователя); непрерывность услуги (характеризует условия завершения предоставления услуги). Модели параметров качества услуг IP сетей присуща особенность - набор параметров качества един для всех видов услуг, что объясняется единой формой передачи данных в сетях IP.

В работе рассмотрены вопросы оценки качества телекоммуникационных услуг в контексте их конвергенции в рамках сетей следующего поколения. Обоснована актуальность создания модели определения параметров качества услуг IP-сетей, как основы NGN. Проанализированы сетевые характеристики, свойственные сетям IP, и определены те, которые наиболее влияют на качество предоставления услуг, предложена модель, структурирующая параметры качества услуг IP-сетей.

Литература

1. Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification. // http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt

2. Тихвинский В.О., Терентьев С.В. Управление и качество услуг в сетях GPRS/UMTS. – М.: Эко-Трендз, 2007. – 400 с.

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Нєнов О. Л.

Одеська національна академія харчових технологій

Одна із труднощів моделювання надійності складних ТКМ полягає у визначенні поняття відмови системи, яке в розгалужених неоднорідних ТКМ є досить розпливчастим. У більшості випадків при виникненні локального збою ТКМ не перестає функціонувати повністю, знижуються лише показники ефективності та (або) якості її функціонування. Один з розповсюджених підходів до вирішення цієї проблеми полягає у використанні в якості показника надійності відносного зниження ефективності системи внаслідок впливу комплекса дестабілізуючих факторів [2]:

$$\delta E = \frac{E_0 - E}{E_0}, \qquad (1)$$

де E_0 — номінальна (максимальна) ефективність нормально працюючої системи;

E — знижена ефективність системи при наявності впливу дестабілізуючих факторів.

При такому підході складність полягає в моделюванні самої ефективності, визначенні значень її показників. Спільний вплив комплексу факторів на ефективність ТКМ може бути виражений ваговою функцією, у якій кожному фактору y_i відповідає свій ваговий коефіцієнт b_i, що відображає ступінь його впливу: $E = F(b_1 \cdot y_1, b_2 \cdot y_2, \ldots, b_n \cdot y_n)$. (2)

Якщо загальні закономірності, що визначають зазначену залежність, неочевидні, то конкретний вид даної функції може бути знайдений приблизно за результатами регресійного аналізу даних про експлуатацію ТКМ і прийнятий для використання в якості робочої моделі, хоча б першого наближення. У найпростішому випадку може бути використана адитивна функція виду

$$E = \sum_{i=1}^{n} b_i y_i, i = \overline{(1,n)}. \qquad (3)$$

Один з відомих методів визначення впливу часткових показників на результуючий показник E — взяти повний диференціал функції E по всіх факторних показниках [3]:

$$dE = \frac{\partial E}{\partial y_1} dy_1 + \frac{\partial E}{\partial y_2} dy_2 + \ldots + \frac{\partial E}{\partial y_n} dy_n. \qquad (4)$$

Часткові похідні $\frac{\partial E}{\partial y_i}$ характеризують ступінь зміни результуючого показника при зміні лише одного часткового показника y_i, тому їх можна розглядати як вагові коефіцієнти часткових факторних показників.

Очевидно, що для практичного використання методу необхідний спосіб визначення (виміру) фактичної ефективності за результатами експлуатації ТКМ у різних її станах.

Литература

1. Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10 т. / Ред. совет: В. С. Авдуевский (пред.) и др. — М.: Машиностроение, 1988. — Т. 3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. — 328 с.

2. Нечипоренко В. И. Структурный анализ систем (эффективность и надежность) / В. И. Нечипоренко. — М.: Сов. радио, 1977. — 216 с.
3. Чумаков Н. М. Оценка эффективности сложных технических устройств / Н. М. Чумаков, Е. И. Серебряный. — М.: Сов. радио, 1980. — 192 с.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ УРОВНЕМ ЗАПАСОВ ЗЕРНА НА ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ТЕРМИНАЛАХ

Свитый И.Н., Андриященко Г.В.
Одесская национальная академия пищевых технологий, svitiy@yahoo.com

Повышение экономической эффективности функционирования зернового перегрузочного терминала напрямую связано с эффективностью управления уровнем запасов зерна. В связи со спецификой производства, окончательные решения на всех этапах движения зерна принимает персонал терминала. Система управления же призвана поддержать принятие решений на информационном и советующем уровне, то есть эта система относится к классу информационно-советующих автоматизированных систем управления. По такому принципу будет функционировать разрабатываемая система поддержки принятия решений.

Для оптимального управления уровнем запасов зерна персонал терминала сталкивается с принятием решений стратегического и тактического уровней. Остановимся на поддержке принятия решений персонала по принятию решений стратегического уровня. К таким решениям принадлежат решения по заключению договоров на приемку, отгрузку и перевалку зерна. При этом система должна выработать заключение о возможности выполнения вновь заключаемого договора.

Лицом, принимающим решения (ЛПР) стратегического уровня на перегрузочном терминале является коммерческий директор. При этом процесс поддержки принятия решений сводится к трем этапам. На первом этапе реализуется идентификация информационного состояния объекта. В рамках этого этапа ЛПР ведет базу данных договоров на поставку, отгрузку или перевалку зерна. Запись включает номер договора, название поставщика, название культуры (культур) зерна, общее количество зерна, срок выполнения договора, дополнительное условие по работе с зерном конкретного поставщика, статус договора (выполненный, невыполненный). Выполненные договора выводятся из базы и переводятся в архив.

На втором этапе происходит диагностика ситуации принятия решения. В рамках этого этапа производится прогнозирование количества зерна, поставляемого за сутки в рамках выполняемых договоров на протяжении всего срока выполнения договора. Аналогичные расчеты проводятся и для вновь заключаемого договора. Затем определяется суммарное количество принимаемого и отгружаемого за сутки зерна и проводится анализ на предмет непревышения этим количеством суточной производительности приемно-отпускного фронта предприятия. Также производится расчет прогнозируемого уровня запасов на каждые сутки и анализ невыхода этого параметра за предельно допустимые допуски (максимальный и страховой уровень запасов). Если условия по производительности предприятия и уровню запасов выходят за допуски, то выдается предупреждение о возможном нарушении и невозможности выполнения договора.

На третьем этапе поддержки принятия решений проводится оптимизация срока выполнения договора, целью которого может быть выработка рекомендаций по увеличению срока выполнения договора для обеспечения возможности выполнения договора, или уменьшения срока выполнения договора для повышения производительности предприятия.

Предложенные в работе алгоритмы поддержки принятия решений призваны повысить интеллектуальный уровень существующих на предприятии информационных систем, систем поддержки принятия решений, систем зернового менеджмента и т.п. Это позволит получить реальный экономический эффект за счет уменьшения вероятности сбоев в выполнении договоров на поставку, отгрузку, перевалку зерна, а значит снизить издержки предприятия, связанные с простоем внешнего (автомобильного, железнодорожного и водного) транспорта, а также повысить эффективности использования емкостей хранения морского перегрузочно-складского терминала.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРА RTT НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ TCP В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Сиренко А.И.
Одесская национальная академия пищевых технологий

Развитие технологий передачи данных привело к резкому росту пропускных способностей каналов связи между узлами в сети Internet. В то же время реальная скорость передачи данных между двумя узлами в сети зависит не только от пропускной способности канала связи.

Протокол TCP является одним из самых популярных транспортных протоколов в компьютерных сетях, так как он обеспечивает гарантированную доставку данных, а в случае потерь данных предоставляет механизмы для их повторной передачи. Вследствие этого скорость передачи данных по этому протоколу кроме пропускной способности канала связи зависит от такого параметра, как RTT - время от момента посылки запроса до момента получения ответа.

Максимально возможная скорость передачи данных через TCP соединение рассчитывается по формуле

$$\text{Max TCP throughput} = \text{RCV buffer size} / \text{RTT} \quad (1)$$

Где

Max TCP throughput - максимально возможная скорость передачи данных

RCV buffer size – параметр, описывающий максимально возможный объем данных, который получатель может принять без подтверждения отправителю. В терминологии протокола TCP этим параметром является размер окна TCP, максимальный размер которого можно задавать в настройках операционной системы.

RTT – время, за которое данные пакет данных проходит от получателя к отправителю и обратно.

В данном исследовании изучается зависимость скорости передачи данных между узлами по протоколу TCP при различных значениях параметра RTT, а так же насколько экспериментальные данные будут совпадать с формулой (1).

Для исследования в системе виртуализации VirtualBox было создано 4 виртуальных машины (ws1,ws2,ws3,ws4) на базе операционной системы Linux CentOS 6.3. Маршрутизация между машинами была настроена таким образом, что бы данные от хоста ws1 к ws4 шли через хосты ws2 и ws3, данные от хоста ws4 до ws1 идут через ws3 и ws2 соответственно.

Замеры скорости производились двумя способами:

1) С помощью программы iperf. На ws4 iperf был запущен в режиме сервера, на ws1 в режиме клиента проверялась скорость передачи в обоих направлениях с узлом ws4.

2) На ws4 настроен http сервер, с которого был доступен для скачивания файл размером 100 MB. На ws1 засекалось время, за которое файл скачивался, и вычислялась скорость.

Изменение параметра RTT проводилось на промежуточном узле ws2 с помощью модуля netem системного пакета iproute2.

Результаты измерений представлены в таблице:

№	RTT между ws1 и ws4 msec	Загрузка файла по HTTP с ws4 на ws1. MB/s	Передача через iperf с ws1 на ws4. Mb/s	Прием через iperf с ws4 на ws1. Mb/s
1	2.62	6.04	47.76	48.86
2	22.242	2.32	17.64	18.56
3	42.419	1.23	9.78	9.81
4	62.592	0.92	7.42	7.32
5	82.446	0.68	5.59	5.43

Таким образом, можно сделать вывод, что при превышении RTT определенного значения *зависимость скорости от RTT принимает практически линейный характер, что соответствует* формуле (1).

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН ФІНАНСОВОГО РИНКУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Солодовник М.С.
Одеська національна академія харчових технологій

Актуальність проблеми прогнозування цінних паперів та валют зумовлена постійною зміною курсу іноземних валют, який залежить від багатьох економічних і політичних факторів , адже валютний курс має суттєвий вплив на зовнішню торгівлю країни, оскільки від його рівня в значній мірі залежить конкурентоспроможність її товарів на світових ринках.

Проаналізувавши публікації, стосовні цієї проблемної області, виявлено, що на фінансовому ринку діє багато програмних продуктів, які займаються прогнозуванням. Розглянемо деякі з них:

1. *Quote* адресований співробітникам банків та інвестиційних компаній, ЗМІ, державним чиновникам, в тому числі і гравцям/учасникам ринку FOREX, є онлайн версією, яка реалізує методи теорії ймовірностей.

2. *Trader* дозволяє прогнозувати рух курсів валют на валютній біржі форекс. Як вихідні використовується інформація за попередніми результатами торгів (часовий ряд) - максимальна, мінімальна ціна, ціна закриття і обсяг угод за день. Недоліком цієї системи можна вважати не дуже вдало спроектована меню. Навіть для досвідченого користувача без відповідної документації було б важко швидко освоїти даний програмний продукт. Програма використовує кореляційний аналіз та методи статистики.

3. *Ainet* використовує нейронні мережі. Система має експорт та імпорт даних в текстовому вигляді, що робить її переносною в інші програми аналізу ринку и т.д.

Аналіз програм дозволяє визначити наступні недоліки розглянутих моделей: деякі з них є дуже потребливими в використанні програмного забезпечення, інші ж є дуже складними і незрозумілими у використанні для звичайного користувача. Велика низка розглянутих систем прогнозування не враховує думку експерта та не здібна до самонавчання. Також багато систем не враховують нелінійні властивості фінансового ринку. Аналізуючи все це за для підвищення ефективності процесу прогнозування валютного ринку, його точності та оперативності пропонується використати гібридну технологію, а саме нейро-нечіткими системами.

Використання технологій, реалізуючих теорії штучного інтелекту (а саме нейро- нечеткі мережі) є перспективним завданням, адже їх принципи та властивості дозволяють моделювати та враховувати думку експертів, самонавчатися а також враховувати нелінійні властивості систем фінансового ринка.

НТБОНАХТ

Для нотаток

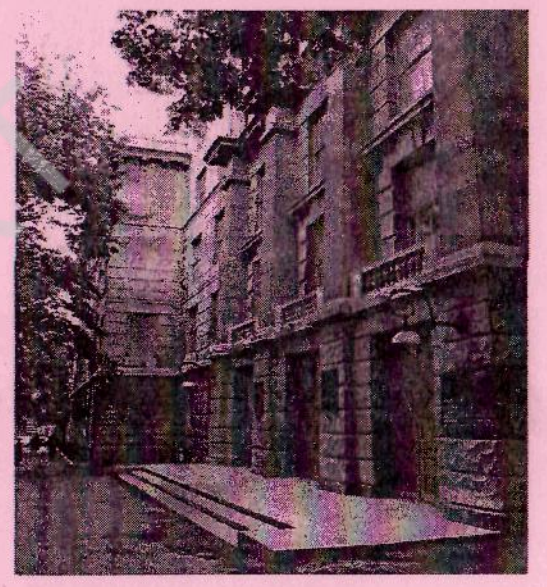
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально–науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики

Факультет інформаційних технологій

ISSN 0453-8307
Реєстраційний номер КВ 25149



ОДИНАДЦЯТА ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО – ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Математичне моделювання та інформаційні технології»

21 – 23 листопада 2012 року

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Додаток до журналу «Холодильна техніка і технологія» (2012 р.)

м. Одеса - 2012

НТБ ОНАХТ