

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Материалы
3-й международной научно-технической
конференции

Информационные системы
и технологии

ИСТ-2014



Харьков

**Министерство образования и науки Украины
Национальная академия наук Украины
Люблинский отдел Польской Академии Наук
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Академия Наук Прикладной Радиоэлектроники Украины, России и
Беларуси
Украинская нефтегазовая академия
Украинская Федерация Информатики
Харьковский национальный университет городского хозяйства
им. А.Н. Бекетова
Белорусский государственный экономический университет
Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники**

МАТЕРИАЛЫ

3-й Международной научно-технической конференции

«Информационные системы и ТЕХНОЛОГИИ»

**ИСТ 2014
15–21 сентября 2014
Харьков, Украина**



Харьков 2014

УДК: 004.9

Информационные системы и технологии: материалы 3-й Международ. науч.-техн. конф., Харьков, 15-21 сентября 2014 г.: тезисы докладов / [редкол.: А.Д. Тевяшев (отв. ред.) и др.]. – Х.: ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД», 2014. – 252 с. В предзаг.: Министерство образования и науки Украины, Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

В сборник включены тезисы докладов, посвященных современным информационным системам и технологиям: опыту создания, моделям, инструментам и проблемам.

Материалы конференции представляют интерес для специалистов и аспирантов, связанных с разработкой и внедрением современных информационных систем и технологий.

Редакционная коллегия: А.Д. Тевяшев, В.Ф. Ткаченко, В.Г. Кобзев,
С.Н. Иевлева, И.Б. Чеботарева

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель комитета:

Тевяшев Андрей Дмитриевич – академик УНГА, д.т.н., проф., зав. каф. Прикладной математики Харьковского национального университета радиозлектроники, Украина

Заместители председателя комитета:

Ткаченко Владимир Филиппович, к.т.н., проф., зав. каф. Медиа систем и технологий Харьковского национального университета радиозлектроники, Украина

Кобзев Владимир Григорьевич, к.т.н., с.н.с., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Члены комитета:

Антощук Светлана Григорьевна, д.т.н., проф. Одесский национальный политехнический университет, Украина

Бодянский Евгений Владимирович, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Железко Борис Александрович, к.т.н., проф., Белорусский государственный экономический университет, Беларусь

Живицкая Елена Николаевна, к.т.н., проф., Белорусский государственный университет информатики и радиозлектроники, Беларусь

Николенко Илья Викторович, д.т.н., проф., Национальная академия природоохранного и курортного строительства, Украина

Петров Эдуард Георгиевич, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Руденко Олег Григорьевич, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Самойленко Николай Иванович, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова, Украина

Слипченко Николай Иванович, д.физ.-мат.н., проф., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Стоян Юрий Григорьевич, чл.-кор. НАНУ, д.т.н., проф., Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины

Филатов Валентин Александрович, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Krasowski Eugeniusz, dr., hab., Польская академия наук, отдел в Люблине

Kusz Andrzej, dr., hab., Польская академия наук, отдел в Люблине

Ответственные секретари комитета

Иевлева Светлана Николаевна, к.т.н., доц., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

Чеботарева Ирина Борисовна, доц., Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ: ОПЫТ СОЗДАНИЯ, МОДЕЛИ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРОБЛЕМЫ

COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION IN UKRAINE AND POLAND <i>Kobzev V., Krasowski E.</i>	12
APPLYING E-GOVERNMENT PROJECT IN LIBYA <i>AlKilani M. Almabrouk, Kobzev V.G.</i>	13
AN ALGORITHM FOR COMPARING SOFTWARE SYSTEMS' PERFORMANCE <i>Ivanova K. B.</i>	15
OPTIMIZATION CRITERIA OF THE AUTOMATIC HDR MERGING ALGORITHM FOR HDRI PROCESSING <i>Dr. Gurieva N., Dr. Guryev I., Cesar Alejandro Martinez Hernandez</i>	17
ГОЛОСОВА МОДАЛЬНІСТЬ В ІНТЕРФЕЙСАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ <i>Антоник М.С., Сікора Л.С., Марцишин Р.С., Міюшкович Ю.Г., Якимчук Б.Л.</i>	21
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРОВ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ <i>Бритик В.И., Жилина Е.Ю., Кобзев В.Г.</i>	23
ІНФОРМАЦІОННО-ТЕХНІЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВУЗОВСКИХ БІБЛІОТЕК УКРАЇНИ <i>Грищенко Т.Б., Влащенко Л.Г.</i>	24
К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ОНТОЛОГО-ТЕЗАУРУСНОЙ СИСТЕМЫ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «СВЕРХТВЕРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ» <i>Гордашник К.З., Кобзев В.Г., Колодницкий В.Н., Кулаковский В.Н., Сороченко Т.А., Дубенко М.В.</i>	26
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В СЕТИ МЕЖДУ НЕСКОЛЬКИМИ ИСТОЧНИКАМИ И ПОТРЕБИТЕЛЕМ <i>Гребенник И.В., Иванов В.Г., Иванов Д.В., Урняева И.А.</i>	28
БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИКИ КРУГОВОЙ ПРОПИТКИ <i>Богослав Н.М., Гринюк Д.А., Оробей И.О.</i>	29
РАЗРАБОТКА ШАБЛОНОВ ПЛАНА ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Дьяков Р.Ю.</i>	31
ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ ИСХОДЯЩИХ ВЫЗОВОВ ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОГО АЛГОРИТМА ОБЗВОНА <i>Зеленый А.П., Дейнеко Ж.В.</i>	33
АРХИТЕКТУРА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ВСТРЕЧНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ ОБУЧЕНИЕМ В ЗАДАЧАХ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ <i>Золотухин О.В.</i>	35
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА УРОВНЕ ИНФОРМАЦИИ <i>Евланов М.В., Неумывакина О.Е.</i>	37

ПОДДЕРЖКА ТРЕУГОЛЬНИКА ЗНАНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ <i>Железко Б.А.</i>	39
НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ <i>Жернова П.С.</i>	41
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ УСТРОЙСТВ БАНКОВСКОГО САМООБСЛУЖИВАНИЯ <i>Живицкая Е.Н., Пивоваров Д.А.</i>	43
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТИРОВАННЫХ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ <i>Иевлев Е.С., Лесная Н.С.</i>	45
ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ПРОТОКОЛОМ TCP МЕТОДАМИ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА И НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ <i>Карпухин А.В., Кириченко Л.О., Грищив Д.И., Ткаченко А.А.</i>	47
О ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ» <i>Коваленко А.В., Бронина О.Г., Кобзев В.Г.</i>	49
ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА НАВИЧОК <i>Козлов В.С., Кобзев В.Г.</i>	50
ТЕХНОЛОГИЯ АВТОНОМНЫХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>Козырь О.Ф.</i>	52
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ РЕСУРСОВ ГОРОДСКИХ ТЕПЛОСЕТЕЙ <i>Костенко А.Б., Булаенко М.В., Костенко И.А.</i>	54
НАБЛЮДАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В СОСТАВЕ АСУ ТП ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ <i>Кривоносов В.А., Бабенков В.А.</i>	56
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ МОБИЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ <i>Кучеренко Е.И., Дрюк А.Д.</i>	58
ПРО ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ <i>Лановий О. Ф., Лановий А. О.</i>	60
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ В УДАРНЫХ ВИДАХ ЕДИНОБОРСТВ <i>Литвиненко А.Н.</i>	62
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОНИ СТІЙКОГО РАДІООБМІНУ МОБІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ РАДІОПРИДУШЕННЯ <i>Малюк В.Г., Іохов О.Ю., Кузмініч І. Ю.</i>	64
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ – ПРОВІДНА ФОРМА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ <i>Морозова Л.Ю.</i>	66
МОДЕЛЬ ОПИСАНИЙ ТЕРМИНОВ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В РЕЕСТРЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ <i>Никитюк В.А.</i>	68

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОММЕРЧЕСКОГО РЕСУРСА ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОКОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ ПО ТЕМАТИЧЕСКИМ ЗАПРОСАМ В ВЕДУЩИХ ИНФОРМАЦИОННО – ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ ИНТЕРНЕТА ХАРЬКОВА И ОБЛАСТИ <i>Олейник С.В.</i>	70
О ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН МАТЕМАТИКЕ <i>Омаров М.А., Лукьянова В.А.</i>	72
ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОГО МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ <i>Петренко В.Д.</i>	73
МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Романенков Ю.А., Зейниев Т.Г. Зейда Л.С.</i>	75
УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРОВАНОЮ СИСТЕМОЮ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ АВТОМАТІВ <i>Руденко Д.О.</i>	77
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕХТ MINING ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА <i>Рябова Н.В., Волошина Н.А., Гринев С.А.</i>	79
МОДЕЛЬ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА В КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ <i>Семенец В.В., Наталуха Ю.В., Тарануха О.А., Токарев В.В.</i>	81
НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА <i>Сердюк Н.Н.</i>	83
ВИКОРИСТАННЯ АФІННИХ ІНВАРІАНТНИХ МОМЕНТІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЦИФР <i>Сухарькова О.І.</i>	85
ЗАДАЧА ПОИСКА АССОЦИАТИВНЫХ СВОЙСТВ ДАННЫХ В РЕЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ <i>Филатов В.А.</i>	87
ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО МАТЕМАТИЧНОГО БІЛЬЯРДА В МЕЖАХ КУТА <i>Шевченко С.М.</i>	89
АДАПТИВНАЯ НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ РАСПОЗНАВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ <i>Шевченко И.В.</i>	91
ЕЛЕКТРОНИЙ ДОКУМЕНТООБІГ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ <i>Яковлева І.О., Кобзев І.В.</i>	95
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МНОГОСВЯЗНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ С ЛОКАЛЬНОЙ НЕРЕГУЛЯРНОСТЬЮ <i>Тевяшев А.Д., Щелкалин В.Н.</i>	97
КОМБИНИРОВАННАЯ ГА/Q/TD-СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ ТРЕЙДИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ <i>Удовенко С.Г.</i>	99
ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРУКТУРЫ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА <i>Чайников С.И., Солодовников А.С.</i>	101

Секция 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ ПДПИСАННЯ ДОГОВОРУ ПРО НАМІРИ <i>Бредіхін В.М., Міщеряков Ю.В.</i>	104
МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ УЧЕТА ИЗМЕНЧИВОСТИ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ <i>Васильцова Н.В., Панферова И.Ю.</i>	106
СВЯЗЬ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ ПРОДУКТА С ОБЛАСТЯМИ ЗНАНИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ <i>Григорян Т.Г.</i>	108
МОДЕЛИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ СЕТЕВЫХ ПРОЕКТОВ С ДЕТАЛИЗИРОВАННЫМИ РЕСУРСАМИ <i>Комлык Н.К., Иевлева С.Н.</i>	110
МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ОБЪЕКТНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЪЕМА ТРУДОЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ <i>Левыкин В.М., Евланов М.В., Керносов М.А.</i>	112
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНОРІДНИХ СЕРВІСІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ <i>Панфьорова І.Ю., Васильцова Н.В., Никитюк В.А.</i>	114
ІНФОРМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДИРЕКТОРА ПТНЗ <i>Пономарьова В.В.</i>	116

Секция 3. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Тевяшев А.Д.</i>	118
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ОДНОМ КЛАССЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ <i>Альджаафрах М. Р., Наумейко И.В.</i>	121
ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РІВНЕМ ВИКИДІВ ПРОДУКТІВ ЗГОРАННЯ ТЕС <i>Антоник М.С.¹, Пюрко Л.І., Сікора Л.С., Якимчук Б.Л.</i>	123
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С КОНКУРЕНТНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ <i>Альрефаи В.А., Наумейко И.В.</i>	125
УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ <i>Бандурин И.И.</i>	127

ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ <i>Бредіхіна В.Л.</i>	129
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ <i>Дядюн С.В., Штельма О.Н., Пчелин В.Г.</i>	131
АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕЛИЧИНЫ ДИСБАЛАНСА В ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ УКРАИНЫ <i>Иевлева С.Н.</i>	133
НЕЧЕТКАЯ ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ <i>Илюнин О.О., Селяков А.М., Шамраев А.А.</i>	135
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫРАБОТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ <i>Мурадова В.Х., Омаров М.А.</i>	137
ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОНКРЕЦІЙ З ДНА АКВАТОРІЙ СПІРАЛЬНИМ СПОСОБОМ <i>Сукач М.К.</i>	138
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИНТЕРВАЛОВ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ УЧАСТКОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ И ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ <i>Тевяшев А.Д., Асаенко Ю.С., Кобылин А.М.</i>	140
АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ <i>Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И.</i>	142
ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ СБОРА ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., Шиян О.В.</i>	144
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ <i>Хажмурадов М.А., Попова Л.Н., Хасамбиев И.В., Хаджиева Л.К.</i>	146
О ПРЕДСТАВЛЕНИИ ДИСКРЕТНЫХ МНОЖЕСТВ В R^n В ЗАДАЧАХ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ <i>Яковлев С.В., Пичугина О.С.</i>	148

Секция 4. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИС-ПРИЛОЖЕНИЙ <i>Бельчева А.В., Манакова Н.О.</i>	150
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЕННОЙ ТОПОГРАФИИ <i>Горбунов В.И.</i>	152
ПОДГОТОВКА И ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАНЫХ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ <i>Макогон Н.В.</i>	154
ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ТРАСУВАННЯ ШЛЯХІВ У ГОРИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ <i>Табаківа І.С.</i>	156

ПРО ЗАДАЧУ ПОГОНІ ПО ГЕОДЕЗИЧНИМ ЛІНІЯМ ПОВЕРХНІ <i>Ліхачов С.О., Табакова І.С.</i>	158
АРХИТЕКТУРА И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ <i>Ткаченко В.Ф.,</i> <i>Губа Н.И., Божинский И.А.</i>	160

Секция 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ <i>Гаркін В.В.</i>	162
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ <i>Євстрат Д.І.</i>	164
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА КРЕДИТОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ <i>Жилицкая Е.Н., Летко Д.А.</i>	166
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВ ЗАСОБАМИ КЛАСИЧНОЇ ТА НЕСТАНДАРТНОЇ ІНТЕРВАЛЬНОЇ АРИФМЕТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ <i>Кобилін А.М., Кобилін О.А.</i>	168
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ <i>Новицкая Е.Г.</i>	170
МОДЕЛЬ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Подгорная Г.Н.</i>	172
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРНОЙ РЕКЛАМЫ <i>Соколова Л.В., Чеботарева И.Б., Некрасова Н.Н.</i>	174
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО БРЕНДИНГА <i>Вовк А. В., Фартыгина В. И.</i>	176
МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ. <i>Терещук И. В.</i>	178

Секция 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИГРАФИИ

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF CHROMATIC GAMMA FOR THREE- AND FOUR COLOR PRINTING: FROM CMY TO CMYK <i>Kuznetsov Y., Ermoshina M.</i>	180
REFLECTANCE SPECTRA ENCODING WITH THE USE OF PRINCIPLE COMPONENT ANALYSIS <i>Kazakov A.Ya., Kuznetsov Yu. V., Mogilevsky F.N.</i>	182
КАФЕДРА МСТ – ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ <i>Ткаченко В.Ф.,</i> <i>Губа Н.И., Чеботарева И.Б.</i>	184

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВРАХУВАННЯ ІНТЕРЕСІВ СТЕЙКХОЛДЕРІВ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ПОЛІГРАФІЧНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ <i>Андрющенко Т. Ю.</i>	186
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ JAVASCRIPT В ПРОГРАММЕ ADOBE PHOTOSHOP <i>Дидык Н.С., Бизюк А.В.</i>	188
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СПУСКУ ШПАЛЬТ <i>Бондар І.О.</i>	190
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ДОСТАВКИ ЗАКАЗОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Грицай Д. В.</i>	192
ЛЮМИНОФОРЫ В СОСТАВЕ КРАСОК ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОЙ ПОЛИГРАФИИ <i>Груздева И.Г., Кудрин Ю.В.</i>	194
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ <i>Дейнеко Ж.В.</i>	196
РАЗРАБОТКА ЛОГОТИПА ДЛЯ КЛУБА ANITA CARE <i>Калинина О.Е., Бизюк А.В.</i>	198
АДАПТИВНЫЙ ОПЕРАТОР СЖАТИЯ HDR-ИЗОБРАЖЕНИЙ <i>Колесникова Т.А., Синотин А.М.</i>	200
ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТОНОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ НА ЭТАПЕ ЦВЕТОДЕЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОРИГИНАЛА <i>Костюк И.В.</i>	202
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕЧАТИ УПАКОВКИ <i>Крылова В.С.</i>	204
КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Кузьмина К.В., Бизюк А.В.</i>	206
ФИЛЬТР ДЛЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ПОДВІЙНИМ ВІКНОМ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ ГРУП РІВНИХ <i>Кулішова Н.С.</i>	208
ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВЕРОВ В КОРПОРАТИВНЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ <i>Левыкин И. В., Андропова Е. С.</i>	210
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ <i>Левыкин И.В., Хорошевский А.И.</i>	212
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЕСОМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ <i>Манаков В.П., Король А.Л.</i>	214
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ НА ДОПЕЧАТНОЙ СТАДИИ <i>Кулинченко М.П., Неофитный М.В., Ткаченко В.Ф.</i>	216
ОБРАБОТКА ДАННЫХ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ <i>Парамонов А. К.</i>	218

МЕТОДИКА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТАНДАРТІВ В ЧАСТИНІ ДОДРУКАРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ВИДАНЬ <i>Сисоєва Ю.А., Печегіна А.Є.</i>	220
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Турчинова Г. И., Муравьёва А. В.</i>	222
МАСШТАБУВАННЯ ВІЗЕРУНКОВ <i>Ткаченко В.П., Челомбітько В.Ф.</i>	224
ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБІВ <i>Ткаченко В.П., Бізюк А.В.</i>	226
ЗАСТОСУВАННЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФНО-КРАПКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ <i>Харів М.С.</i>	228
АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБОТКИ ІЗОБРАЖЕНІЙ В ОТКРЫТЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ <i>Кулишова Н.Е.</i>	230
ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ПЕЧАТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИБРИДНОГО РАСТРИРОВАНИЯ <i>Чеботарева И.Б., Чеботарев Р.И., Шкарлат В.Ю.</i>	232
СПОСІБ КОДУВАННЯ ВІЗЕРУНКОВИХ КРИВИХ ДЛЯ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ <i>Челомбітько В.Ф.</i>	234

Секция 7. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНОМУ ЕСТЕТИЧНОМУ ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ <i>Бокарева Ю.С., Мажуга М. О.</i>	236
МЕТОД КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА <i>Егорова И.Н., Егоров С.В.</i>	238
ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА НА ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧЕНИИ <i>Маламан А.Ф.</i>	240
ПРОБЛЕМАТИКА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЯХ УЧЕБНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ <i>Подрез А.О., Бізюк А.В.</i>	242
МОВА ЯК ЗАСІБ ПРОГРАМУВАННЯ РОБОТИ РОЗУМУ <i>Соклакова Т.І., Вовк Ю.В., Зміївська С.В.</i>	244
ЯЗЫК КАК ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА <i>Тищенко Е.А., Котлярова С.В., Щербак А.С.</i>	246
АЛГЕБРО-ЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ <i>Четвериков Г.Г., Вечірська І.Д., Пузік О.С.</i>	248



Секция 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ:
ОПЫТ СОЗДАНИЯ, МОДЕЛИ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРОБЛЕМЫ

COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION IN UKRAINE AND
POLAND

Kobzev V.¹, Krasowski E.²

¹- *Kharkov National University of Radio Electronics,*

²- *Polish Academy of Sciences, Department of Lublin*

The level of energy consumption per head is certain characteristics of population's living order in every country all over the world. Analysis of the current level of energy carriers in each country is the basic stage on the way reaching wishful degree of energy efficiency of social production.

Availability of statistic data about volumes of consumption different kinds of energy in Ukraine and Poland during many years is base for doing their comparative analysis. It is accepted to consider consumption next kinds traditional energy sources: coal, crude oil (concluding gas condensate), natural gas, petrol, diesel, fuel oil. In order secondary form of energy usage volumes electrical energy are considered.

In order of consumption volumes electrical energy Ukraine in community with Poland, Hungary, Russia, Romania and Turkey included in the cluster with representative consumption electrical energy per head within 2607 ± 525 kWt×h. Although the proportion initial energy sources kinds for electrical energy production in Ukraine and Poland are different.

For complex analysis of power consumption character are doing comparison of the volumes of consumption different kinds of energy inside every country, comparison of the volumes of consumption similar kinds of energy resources and also generalized volumes of consumption all energy kinds in both countries.

For fixed time date methods of interval mathematics [1] let to set lower and top borders for every operation factors in such way that extreme relationship every its pair describe real character intercommunications between them.

Availability actual volumes of power consumption in different time moments let to apply methods of time series analysis [2] for their more detail investigation in future. Sufficient quantity meanings of every energy consumption signification through the same time intervals let to determine its average change equation, to determine moments of the biggest matches and discrepancies real and simulated meanings, to find characterized periodical repetitions, to predict behavior signification in future with necessity.

Application specified mathematical methods with using modern specialized program products let to automized processes of the mathematical models construction and analysis of energy consumption both countries.

Results of this investigation show instability behavior energy consumption significations in last years, especially in Ukraine.

1. Shariy S.P. Finite interval analysis // Monograph. Computational technologies institute of Siberian Department of Russian Academy of Sciences. Novosibirsk: Publishing «XYZ», 2010. 2. Kendal M. Time series. – Moscow: Financial and Statistics Publishing, 1981.



APPLYING E-GOVERNMENT PROJECT IN LIBYA

AlKilani M. Almabrouk, Kobzev V.G.

Kharkov National University of Radio Electronics

We live in an increasingly interconnected society, where the Internet has produced great improvements in efficiency and customer service. More than 60 percent of all Internet users interact with government websites. E-Government will save taxpayers a significant amount of money, while adding value to citizens' experience with government and better serving their needs.

The use of information and communications technologies (ICTs) in national economic development has become a strategy for many governments in the region. However, among the difficulties that governments face is limited financial and technical means to get on meaningful ICT projects. Understanding various funding structures and options available for government to tap into in carrying out ICT for development projects is necessary.

E-government, the application of Information and Communication Technology (ICT) within public administration, provides government, the citizen and business with a set of tools that can potentially transform the way in which interactions take place, services are delivered and public administration reform and good governance goals are met. The strategic use of ICTs in government can result in a more inclusive, effective, efficient, transparent and accountable public administration, which will be key to improved economic development and competitiveness.

E-government can facilitate better coordination and cooperation between different levels of government – including a redefined role of local government - and government agencies, better integration and coordination of social and economic policy, streamlined government structure and business processes, consolidation of common internal services and reduction of transaction costs, and enhance capacity for data production, information sharing and knowledge management. Equally important, e-government, when viewed as part of a broader focus on e-governance, can offer new channels for participation and engagement in the political process, greater consultation in the decision-making process, and enhance the prospects for deepening democracy.

Most Arab countries in the region envision an efficient, accountable and results-oriented public administration; information and communication technologies and e-government play a strong role in achieving this goal. Measuring e-government progress is therefore at the heart of Arab countries. E-Government strategies to ensure that expected benefits of e-government are realized and shared the highest level regional cooperation can raise awareness, facilitate dialogue, build political consensus, develop a common vision for realizing e-government opportunities and identify critical bottlenecks to doing so. With regard to the implementation of this vision, cooperation can allow for greater harmonization of national efforts in strategy and policy development and implementation, the establishment of regulatory frameworks, the development of open standards, and ensuring interoperability at the national level, between countries and between regional organizations. Issues pertaining to social capital development, especially where human resources are often limited and difficult to retain, can also be addressed on a broader scale. Given the



relatively small size of Central Arab countries, regional coordination may further serve to overcome limited market size and reach critical mass and economies of scale. The challenge of financing may also be addressed by resource mobilization and pooling of resources, where appropriate, at the regional level. Regional cooperation can additionally help support the region in comparison with global Internet governance issues by giving Central Arab a stronger voice in international negotiations on these issues.

E-government means different things for different people.

E-government is a multidimensional and complex concept, which requires a broad definition and understanding, in order to be able to design and implement a successful strategy. Electronic Governance, as defined by UNESCO is “the public sector’s use of information and communication technologies with the aim of improving information and service delivery, encouraging citizen participation in the decision-making process and making government more accountable, transparent and effective”.

The analysis of many definitions allows us to individuate the main issues and components that characterize an E-government framework, such as:

1. Transformation areas (internal, external, relational);
2. Users, customers, actors and their interrelationships (citizens, businesses, government organizations, employees);
3. E-government application domains (e-services, e-democracy, e-administration).

These three application domains should be considered as overlapping and E-government can be found in the overlapping area of these three application domains, demonstrating the complexities and heterogeneities needed to be handled for assuring its success.

E-government initiatives have succeeded in many developing countries such as Brazil, India, Chile, Argentina, the Philippines, etc., reaping the advantages and opportunities of ICT and the knowledge economy for collaboration, networking, better services, efficiency and affectivity. However, many other initiatives have failed. In a recent survey regarding the success and failure rates of E-government in developing and transitional countries. The results of this project will be adopted for the third world country such as Libya.

1. Defining E-Governance http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=4404&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.
2. Global E-government Survey 2003 (<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan016066.pdf>).
3. ICT for Governance and Policy Modelling. (<http://www.echallenges.org/e2008/>).
4. Khosrow-Pour Mehdi. E-Government: Diffusion, Policy, and Impact Advanced Issues and Practices. 2009.
5. Bahrain eGovernment Forum 2014 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.egovforum&hl=uk>).



AN ALGORITHM FOR COMPARING SOFTWARE SYSTEMS' PERFORMANCE

Ivanova K. B.

University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria

Introduction

Enhancing the hardware power does not cause linear enhancing of the software performance. To discover the value of growth one has to test both source and enhanced systems running equal or similar software. If we need to discover the growth of software performance for different computers' configurations we have to have common basis for comparing one software system with those of other systems which are tested on different computer configurations. An algorithm for solving such problem is outlined in the paper.

For instance, let we have to compare loading times for given datasets for different software systems in the next conditions:

- Program system **X** is tested on two computer configurations: **U** and **W**, where **W** is enhanced configuration in respect of **U**; program system **Y** is tested on different computer configuration **V** of the same class and similar characteristics as **U**. We have testing couples **(X,U)**, **(X,W)**, and **(Y,V)**;

- Computer configurations **U** and **W** are not available for testing and all work has to be done on computer configuration **V**;

- **X** has published results from tests on **U** by dataset **S1** with $|S1|$ instances and on **W** with similar dataset **S2** with $|S2|$ instances; **Y** is tested on configuration **V** by datasets **S1** and **S2**;

- Loading times are respectively: $L_{(X,U,S1)}$, $L_{(X,W,S2)}$, $L_{(Y,V,S1)}$, $L_{(Y,V,S2)}$.

The problem we have to solve is: «What will be the loading time of system **Y** if it will be run on computer configuration **W** with dataset **S2**?» i.e. $L_{(Y,W,S2)} = ?$.

Algorithm

We have the diagram (Figure 1):

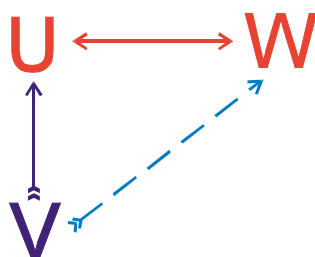


Figure 1. Interrelations between computer configurations

Using already published experimental data we may estimate interrelations between computer configurations **U** and **W** as well as between two versions of system **X** run on **U** and **W**. We have to use hardware proportionality constants to make data comparable and to compute the ratio coefficient of software growth by dividing the loading time on **W** by one on **U**.

To make data from experiments on **V** comparable with these on **U** and **W** we assume that **V** and **U** are from the same class of computer power and there is no software



growth for a system Y in the transition from V to U . In other words, to estimate interrelations between computer configurations V and U we need only hardware proportionality constant. After this step we will have data from experiments on V transferred for the U , i.e. we will have results for system Y as if the system Y is tested on configuration U .

We assume that the possible software growth of system Y from computer U to W is the same as for the system X , i.e. we can use the same coefficient for software growth for systems X and Y . This way we will have comparable data for computer configuration W .

The algorithm is presented by the formula:

$$L_{(Y,W,S2)} = R_{YVW} * L_{(Y,V,S2)}$$

where

$$R_{YVW} = \frac{E_v * |S1| * L_{(X,W,S2)}}{E_U * |S2| * L_{(X,U,S1)}}$$

i.e.

$$L_{(Y,W,S2)} = \frac{E_v * |S1| * L_{(X,W,S2)}}{E_U * |S2| * L_{(X,U,S1)}} * L_{(Y,V,S2)}$$

where:

- X, Y – program systems;
- U, V, W – computer configurations;
- E_U, E_V, E_W – computer configurations' global scores;
- $S1, S2$ – datasets; $|S1|, |S2|$ – size of datasets;
- $L_{(X,U,S1)}, L_{(X,W,S2)}, L_{(Y,V,S1)}, L_{(Y,V,S2)}, L_{(Y,W,S2)}$ – loading times of given program system, computer configuration, and dataset.

Conclusion

The goal of this work was to outline a possible approach for estimating further development of any software system. We assumed that its «software growth» will be done in the same grade as one of the known systems. Estimation of experimental systems was provided to make different configurations comparable. Using proportionality formula, experiments become comparable.

We have provided series of experiments which were needed to estimate the storing time of a concrete system for middle-size and very large datasets. Our experimental environment included program systems, computer configurations, datasets and experimental data like published benchmark results, different constants, ratio coefficients, etc. Experiments were provided with both real and artificial datasets. Experimental results were systematized.

The main conclusion is that the proposed estimation algorithm is useful for making decisions about further development of the software systems.



OPTIMIZATION CRITERIA OF THE AUTOMATIC HDR MERGING ALGORITHM FOR HDRI PROCESSING

Dr. Gurieva N.¹, Dr. Guryev I.², Cesar Alejandro Martinez Hernandez²

¹ – *Department of Digital Arts and Management, Division of Engineering, University of Guanajuato, Mexico*

² – *Department of Multidisciplinary Study, Division of Engineering, University of Guanajuato, Mexico*

High Dynamic Range imaging consists of technology to capture, store, and edit images with a luminosity range exceeding the capabilities of standard technologies. For high-contrast scenes such as panoramic images, close-ups, architecture photography and even portrait with deep shadows and highlights it should be captured at least three images with three different exposures (using autobracketing) for working then with the full range of luminosity of the scene.

In the work, there has been proposed a highly-tunable algorithm for creating an HDR image. The algorithm is based on main principles of manual image rendering. It does not involve image recognition techniques and implements weighted patches summation based on their histograms only [1]. For an automation of an HDR photo composition it has been proposed merging algorithm involving four parameters. The parameters are optimized using the genetic algorithm. An optimization criterion is based on the final image histogram analysis.

In general, the merging algorithm performs the analysis of the 8x8 pixels patches of the photo by computing its histogram. If the dispersion of the histogram does not exceed defined value, merging the data from two photos with different exposure composes the resulting patch. Otherwise, the patch is subdivided into smaller pieces until the histogram dispersion condition is matched. In this way, the smoothness is achieved at the border between objects in the photo.

However, the algorithm had great disadvantage as the shadow and dark colors could have been easily confused with low-exposure defects and vice versa. This can be easily seen in the figure 1c. In the picture, the black letter on the cup is brighter than the white color of the background. The wall has become much darker than in reality and the border of the reflection of the window has obviously become inverted.

To avoid this kind of defects, we have introduced the condition that the intensities of each pixel of the final image as respect to the average intensity of surrounding pixels should be close to the ones of the image with normal exposition. This criterion is introduced into an algorithm as a multiplication by the number of pixels where the intensity relation is inverted.

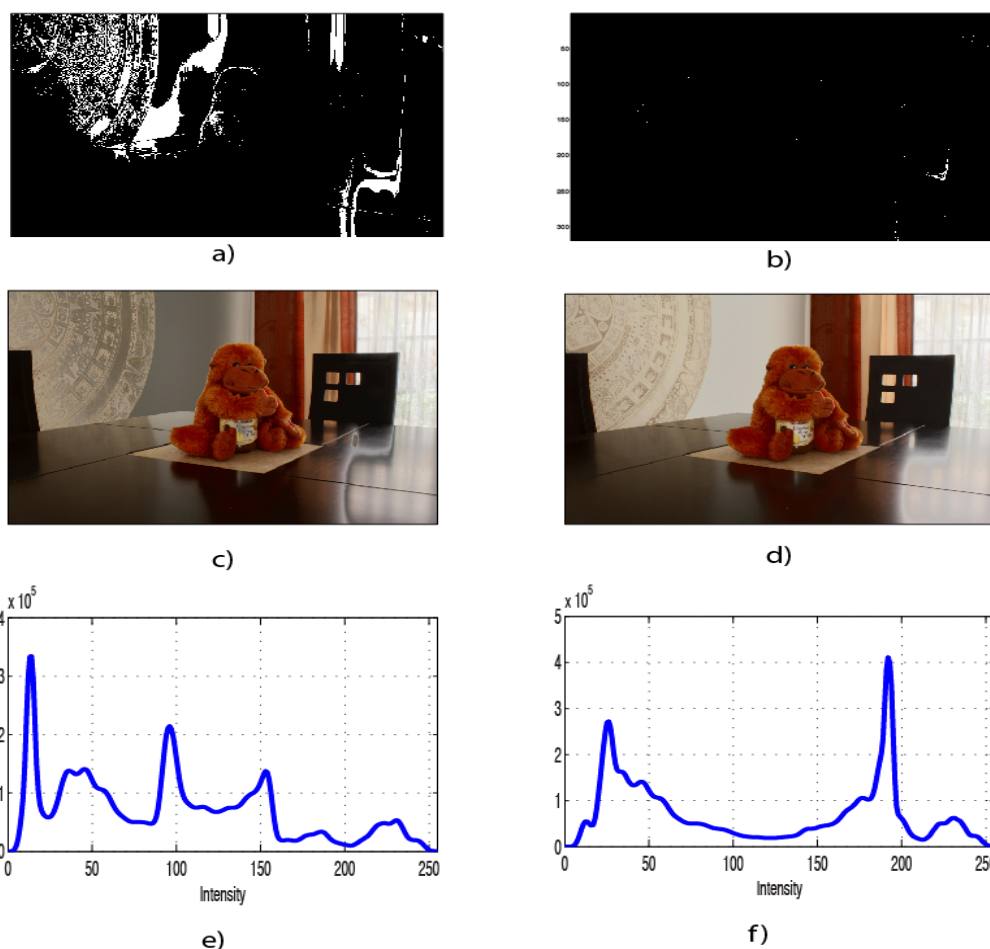


Fig. 1 a) and b) intensity inversion maps of the HDR images before and after optimization; c) and d) HDR images generated before and after optimization and their histograms e) and f).

In figure 1a, the white points correspond to the pixels with inverted intensities. It is seen that all above-mentioned problem areas are highlighted. By requesting the minimization of number of these pixels, we can achieve much better result presented in figure 1d. Analysis of the intensity inversion is presented in figure 1b and we can see that there are almost no pixels containing such defect. A small number of highlighted points appears due to revealing the details in the window area that was previously overexposed at normal-exposition photo.

In the paper, we optimized the general automatic tunable algorithm of merging HDR images using the criteria of non-inverted intensity. This method does not depend on the complicity of content of the images. Moreover, proposed optimized method should help to process any kind of high-contrast images (panoramic images, close-ups, architecture or portraits).

References.

1. Natalia Gurieva, Igor Guryev «Complete digital workflow for HDR Photography» International Circular of Graphic Education and Research, Germany, International Circle of Educational Institutes for Graphic Arts, Issue N7, pp. (2014) ISSN 1868-0712 [http://www.hdm-stuttgart.de/international_circle/circular/issues/]



МАРКОВСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ В ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ СИСТЕМАХ

Аль-Азави Рази Джабур

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Актуальность темы. В работе исследована задача моделирования восстановления системы, физиологических особенностей и поведения оператора при наличии вредных и опасных внешних воздействий и техногенных катастроф. Человеко-машинные системы (ЧМС), имеющие также и подсистему «внешняя среда», которая включает катастрофические и вредные воздействия среды, принято называть «системой Человек-Машина-Среда» (система Ч-М-С) [1].

Таким образом, построение математических моделей, которые описывают системы с защитой и процессы, в них происходящие, являлось всегда, и является на данное время актуальной задачей, что обуславливает актуальность исследований.

Цель и задачи исследования. Цель работы состоит в моделировании системы Ч-М-С с защитной подсистемой, определении её состояний и стоимостных характеристик для повышения эффективности её работы в аварийных ситуациях.

Достижение этой цели требует решения следующих задач:

- а) системный анализ ЧМС и её реакции на аварийные ситуации; построение общей и ряда частных моделей ЧМС для различных типов ее структур;
- б) исследование устойчивых стационарных решений динамики систем с защитой, а также переходных процессов в них;
- в) проведение численных экспериментов для получения вероятностей состояний в Ч-М-С системах различной структуры.

Объектом исследования являются процессы динамики систем типа Ч-М-С при внешнем потоке природных или техногенных аварий.

Предметом исследования является марковская модель системы Ч-М-С с защитной подсистемой при непрерывном случайном времени смены дискретных состояний.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке новых математических моделей переходов между состояниями работоспособности человека-оператора в системе оператор-машина. Для разработанных моделей были получены вероятности состояний. В результате:

- впервые предложен ряд марковских моделей систем Человек-Машина-Среда (Ч-М-С), что позволило оценить средние значения стоимости восстановительных мероприятий и потери от аварий [1];
- получил дальнейшее развитие метод «максимума информационной энтропии» для определения параметров здоровья и работоспособности оператора по наблюдаемым макрохарактеристикам [2, 3];



- усовершенствованы методы, разработанные ранее для СМО, с целью исследования нового класса систем с динамическим многостадийным восстановлением [1];
- усовершенствован метод средних оценок для вероятностей состояний, что позволило применить формулы, полученные для стационарного случая к нестационарному потоку аварий в системах Ч-М-С [4].

Практическое значение полученных результатов:

- получены расчетные формулы для ряда моделей ЧМС при стационарном потоке аварий и катастроф, позволяющие оценить вероятности безаварийной работы, восстановления после аварии и среднюю стоимость восстановления работоспособности системы [3, 5];
- в результате численных экспериментов получены зависимости вероятностей состояний системы и оператора при ликвидации аварий в системе Ч-М-С с нестационарным потоком событий. Это дает возможность определить время установления процесса и сократить время нахождения системы в неблагоприятных состояниях [2, 4];
- область применения методов расширена на практически важный класс систем с мультикастрофами [6].

Апробация результатов Результаты доложены на научных семинарах кафедры Прикладной математики ХНУРЭ, а также на семи международных конференциях.

1. Наумейко, И.В. Анализ псевдо-хаотического поведения кейнсианских моделей экономики [Текст]/ И.В. Наумейко, Р.Дж. Аль-Азави, В.А. Алрефаи // Вестник национального технического университета “ХПИ”, № 26, Харьков, 2013. – С. 59-64.
2. Alazawi, Razi J. Markovian Approach To Man-Machine-Environment Systems [Текст] / R. J. Alazawi // Радиотехника, №170, Харьков, 2012. С.14-18.
3. Naumeyko, I.V. Another dynamic model of Markovian Human-Machine-Environment system that is effected by some hazard[Текст] / I.V. Naumeyko, R.J. Alazawi // Радиотехника, №172, Харьков, 2013 г. –С. 118-124
4. Наумейко, И.В. Модели систем «Человек-Машина-Среда» с восстановлением при неклассических потоках событий [Текст] / И.В. Наумейко, Р. Дж. Аль-Азави // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – Харьков 2013, Том 2, № 10(62), С. 55-58.
5. Наумейко, И.В. Марковская модель ликвидации нестационарного потока аварий при ограничениях на работоспособность оператора [Текст]/ И.В. Наумейко, Р.Дж. Аль-Азави, В.А. Алрефаи // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – Харьков 2013, Том 3, № 4(63), С. 20-23.
6. Аль-Азави, Р.Дж. Моделирование аварий и их ликвидации в эргатических системах[Текст] / Р.Дж. Аль-Азави // Технологический аудит и резервы производства – Харьков, 2013, № 6/4(14), С.39-41.



ГОЛОСОВА МОДАЛЬНІСТЬ В ІНТЕРФЕЙСАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Антоник М.С.¹, Сікора Л.С.², Марцішин Р.С.², Міюшкович Ю.Г.², Якимчук Б.Л.³

¹ – Львівський поліграфічний коледж УАД

² – Національний університет «Львівська політехніка»

³ – Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем

Наявність природної взаємодії з людиною в даний час є не менш важливою особливістю пристрою, ніж його інші функції. Узгодженість інформаційних каналів між користувачем і пристроєм є актуальною проблемою в проектуванні інтерфейсів. Властивості середовища обмежують способи передачі даних і користувач повинен мати можливість вибрати інформаційний канал, який більш стійкий до поточних умов динамічно-змінних ситуацій. Залежно від використовуваних вхідних і вихідних модальностей виділяють кілька основних типів мультимодальних інтерфейсів (мова+жест, мова+читання по губах, фіксування напрямку погляду+мова і т.д.). В інтерактивних додатках користувач у діалозі з системою отримує сервіс та визначає виконання прикладного додатку. Такий підхід використовується в інтерактивних системах допомоги, автоматизованих системах управління [1].

Системи розпізнавання диктора за допомогою аудіо-візуальної інформації працюють краще, ніж системи, що використовують тільки звукову інформацію. Дослідження показують, що добре продумана мультимодальна система може функціонувати більш надійно, ніж одномодальна [2]. Під час взаємодії з комп'ютером за допомогою голосу і тактильного введення, як правило, тактильне введення попереду голосу, а інтервал між цими сигналами може досягати 1–2 секунди. Це узгоджується з лінгвістичними даними когнітивної науки [3]. В мультимодальних системах не завжди можна розраховувати на те, що сигнали перекриваються в часі, і це слід враховувати при створенні архітектур. Слабкозорі користувачі воліють використовувати голосові команди на вході, а на виході системи – перетворення тексту в мову. На відміну від цього, користувачі з порушеннями слуху воліють мати тактильні відчуття, знаки або письмову інформацію на вході. Перемикання між вхідними каналами може бути ефективним у разі пошкодження або відмови одного з них, особливо у разі тривалого періоду експлуатації. При проектуванні мультимодальних інтерфейсів дуже обережно треба вибирати функцію кожного входу і виходу модальностей, з використанням традиційних методів спілкування між людьми.

Унікальність розпізнавання голосу людини полягає в тому, що він є єдиною модальністю, яка може ідентифікувати людину по телефону, що дуже важливо для віддаленого доступу до послуг. Крім того задача розпізнавання диктора не вимагає спеціалізованого устаткування. В цьому випадку, рівень надійності розпізнавання мовця може бути навіть кращий ніж в поширених системах біометричної ідентифікації. Останнім часом у проблемі розвитку автоматизованих методів ідентифікації голосу були досягнуті хороші результати [4] за рахунок розширення представлення голосової модальності до



інших модальностей, особливо до обличчя. Так що тепер мовні технології все більш і більш поширені, зокрема, система повинна сприймати мову диктора, який вільно переміщується в приміщенні, та може бути в різних психоемоційних станах, в залежності від виробничого навантаження. Перспективними є розробка і впровадження мовних технологій для забезпечення віддаленого запису голосу в фоновому шумі і визначення та зменшення стресового стану оператора. Для зниження впливу навколишніх умов на виникнення помилок в системі при використанні голосової модальності необхідно розробити стійкі автоматизовані методи і алгоритми, що реалізують основні етапи обробки мовного сигналу в інтерактивних людино-машинних системах:

- попередня обробка мовного сигналу (фільтрування імпульсного шуму, фільтрація голос-музика, виявлення вокалізованих ділянок мови, визначення типу каналу, оцінювання рівня відношення сигналу-шум і реверберації);
- автоматична сегментація дикторів в звуковій доріжці (вирізання невербальних сигналів (паузи, шум і музика);
- автоматичний вибір біометрики голосу і мови;
- ідентифікація чи верифікація диктора.

В інтерактивних системах оператор використовує модальності які доступні, зручні, зрозумілі та приводять до мінімуму помилки розпізнавання в системі. Показано, що, передача однакової семантичної інформації різними модальностями збільшує стійкість системи в цілому, і що мультимодальні інтерфейси перспективні в екстремальних умовах, особливо коли оператор знаходиться в стані стресу. Вибір доступної модальності оператором дозволяє керувати системою, незважаючи на можливість настання неповносправності оператора.

1. Akker R. Supporting Engagement and Floor Control in Hybrid Meetings / R. Op den Akker, D. Hofs, H. Hondorp et al. // Springer. – 2009. – LNAI 5641. – P. 276–290.

2. Oviatt S L. Mutual Disambiguation of Recognition Errors in a Multimodal Architecture // Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'99). New York: ACM Press, 1999. – P. 576–583.

3. Карпов А. А., Ронжин А. Л. Многомодальные интерфейсы в автоматизированных системах управления // Известия вузов. Приборостроение. 2005. Вып. 48. – С. 9–14.

4. Матвеев Ю.Н., Симончик К.К. Система идентификации дикторов по голосу для конкурса NIST SRE 2010 // ГрафиКон'2010. Тр. 20-й Межд. конф. по компьютерной графике и зрению. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – С. 315–319.



ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЛЬТРОВ В ЗАДАЧАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Бритик В.И., Жилина Е.Ю., Кобзев В.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Одной из центральных проблем распознавания образов является выделение объектов на изображении со сложным фоном и дальнейшая интерпретация свойств и характеристик этих объектов. Её успешное решение во многом зависит от используемых признаков. Наиболее часто в качестве признаков используются контурная информация, ограничивающая распознаваемые объекты. Однако, ввиду большой изменчивости контурной информации, методы распознавания на их основе не всегда позволяют получить необходимые результаты распознавания. Поэтому в последнее время на первый план выходят структурно-лингвистические методы, где помимо особых точек (контурная информация) в качестве признаков используются распределения производных элементов (откликов фильтров). В простейшем случае в качестве производного элемента используется значение яркости, а признаком является её распределение внутри распознаваемого объекта.

Таким образом, при решении задач распознавания необходимо использовать такие фильтры, которые при выделении контурной информации не теряют информацию о распределении производных элементов. В данной работе производится анализ таких фильтров.

Точки изображения, в которых яркость изменяется особенно сильно, называют краями, или краевыми (контурными) точками. Многочисленные применения и субъективный подход к определению контурных точек привели к созданию большого количества операторов их выделения, эффективность которых существенно зависит от условий формирования и объектов на изображениях.

В этой работе исследуется эффективность одномерных и двумерных фильтров для решения задач выделения контурной информации.

Рассматриваются одномерные линейные фильтры: маска тона (Tone), маска края (Border), маска пятна (Spot), маска волнистости (Wave), маска пульсации (Rippling), маска колебания (Vibration). Исследование показало, что эти фильтры позволяют подчеркивать контуры и, одновременно, не теряют информацию о распределении значений яркости внутри объекта.

Аналогичное исследование при использовании двумерных фильтров с нулевым весом, таких как Собел, Кирш, Превитт, Лаплас, показало, что они хорошо выделяют контурную информацию при правильно выбранном значении порога, но использование порога иногда приводит к потере информации о распределении яркости точек, составляющих объект. Причем, точность выделения контурной информации в значительной степени определяются точность выбранного порога.

Приводятся результаты исследования эффективности различных фильтров для контурных и силуэтных изображений с наложенным шумом.



ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕК УКРАИНЫ

Грищенко Т.Б., Влащенко Л.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Развитие электронных технологий оказывает большое влияние на разные стороны жизни современного человека. Одной из важнейших проблем, вызванных этим процессом, является проблема адаптации библиотек в мире виртуальных коммуникаций. Немаловажным аспектом этой проблемы является осмысление изменений в культуре чтения. Книжная (печатная) культура не является последним этапом развития цивилизационного становления. Следующий за книжным тип культуры исследователи называют экранной культурой и отмечают, что экранная культура позволяет выйти в информационное пространство, расширить диапазон выбора, осуществляемый лично субъектом, увеличить скорость подключения к любому потоку информации. Сегодня мы становимся свидетелями становления экранной культуры, и это становление напрямую связано с развитием электронных, компьютерных, дигитальных (цифровых) технологий.

Одним из важнейших аспектов развития библиотек является создание распределенной сети электронных коллекций в Украине. Каждая библиотека имеет свою коллекцию оцифрованных изданий, которая предоставляется читателям во внутренней сети организации. Сегодня пришло время заняться юридическим аспектом функционирования электронных библиотек (включая проблемы интеллектуальной собственности). Одним из главных условий развития этого направления станет сообщество разработчиков и пользователей электронных библиотек. Следующая задача возникает сама собой: создание портала, посвященного актуальным темам, возникающим в процессе работы.

Сегодня также остро стоит вопрос лицензионного программного обеспечения. 17 января 2005 г. был опубликован Указ Министерства образования и науки Украины № 903 о правилах использовании компьютерных программ в учебных заведениях. Данные Правила определяют процедуру использования компьютерных программ и компьютерной техники с ранее установленными компьютерными программами учебными заведениями Украины с целью создания в этих заведениях системы контроля за использованием компьютерных программ, обеспечение выполнения возложенных на учебные заведения образовательных задач, обеспечение условий формирования информационно-образовательной и культурной среды, соблюдение учебными заведениями требований законодательства в сфере интеллектуальной собственности.

В Интернете можно найти множество сайтов, предлагающих бесплатный софт. Наша задача, как государственных учреждений, использовать свободный лицензионный программный продукт наряду с коммерческим, который невозможно заменить бесплатным. Сейчас смело можно утверждать, что у многих платных и дорогостоящих программ существуют бесплатные аналоги.



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Иногда разработчики ПО сами выпускают пробные бесплатные варианты программы, которые действуют небольшой промежуток времени и дают пользователю возможность ознакомиться со всеми преимуществами данной программы. Можно также поискать бесплатный аналог, скачать его, установить и посмотреть на результат работы. Важно понимать, какие рабочие места мы хотим предложить читателю в читальных залах для работы с электронными ресурсами. Ведь именно при помощи современной техники конечный пользователь приобщается к упомянутой в начале выступления экранной культуре и пользуется результатом работы библиотеки вуза (электронные каталоги, электронные библиотеки, информационно-библиотечные порталы, электронный заказ литературы и многие другие). По данным исследовательской компании PricewaterhouseCoopers рынок электронной литературы может вырасти до 6,8 млрд долларов (5,2% книжного рынка в целом). В большей степени переход на цифровой формат будет идти в научном и профессиональном книгоиздании. Рынок мультимедийной техники успешно пополняется новыми моделями компьютеров класса «все в одном». Такие компьютеры удобны как бюджетные решения, а также для тех пользователей, которые не ставят задачи, требующие высокой производительности.

Суммируя вышесказанное, можно сказать, что:

1. Основополагающая задача - создание распределенной сети электронных библиотек Украины;
2. Свободные лицензии предоставляют законные права бесплатного использования, копирования либо модификации программ, экономия средств в 8-10 раз по сравнению с другими путями легализации ПО;
3. Только при помощи современной техники конечный пользователь приобщается к экранной культуре и пользуется результатом работы библиотечных работников.

1. Адамьянц Т. З. Социальные коммуникации [Электронный ресурс] / Т. З. Адамьянц. – Режим доступа : [www.URL: http://fictionbook.ru/author/tamara_zavenovna_adamyanc/socialniye_kommunikacii/read_online.html?page=1&sid=8d41b9c9ef5e3b7adfcfea2e08d4c045](http://fictionbook.ru/author/tamara_zavenovna_adamyanc/socialniye_kommunikacii/read_online.html?page=1&sid=8d41b9c9ef5e3b7adfcfea2e08d4c045).

2. Разлогов К. Э. Искусство экрана: от сценариста до Интернета [Текст] / К. Э. Разлогов. – М. : РОССПЭН, 2010. – 287 с.

3. Новые модели компьютеров класса «все в одном» от HP [Электронный ресурс] // Web 2.0 & Tech. Новости современных технологий и жизнь в сети. – Режим доступа : <http://web20.su/novye-modeli-kompyuterov-klassa-vse-v-odnom-ot-nr/>.



К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ОНТОЛОГО-ТЕЗАУРУСНОЙ СИСТЕМЫ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «СВЕРХТВЕРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Гордашник К.З.¹, Кобзев В.Г.², Колодницкий В.Н.¹, Кулаковский В.Н.¹, Сороченко Т.А.¹,
Дубенко М.В.¹

¹ - *Институт сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины, г. Киев*

² - *Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

В последние годы разработка онтологий, включающих машинно-интерпретируемые формулировки основных понятий предметной области и отношений между ними, переходит из мира лабораторий по искусственному интеллекту в конкретные предметные области.

В Институте сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины разработана автоматизированная онтолого-тезаурсная система управления знаниями в предметной области «Сверхтвердые материалы» (ПрО «СТМ») [1]. При этом база знаний ПрО «СТМ» рассматривается как сложно структурированная система, в которой онтология представлена в виде совокупности модулей, каждый из которых описывает определенную подсистему.

Каждая подсистема содержит как многоуровневые материаловедческие понятия, так и проблемно-ориентированные знания, соответствующие научным направлениям в ПрО «СТМ». Совокупность подсистем онтологий знаний и понятий в области СТМ является информационной основой для построения данной базы знаний. При этом тезаурус каждой подсистемы рассматривается как частный случай онтологии. По графически представленной в виде онтологий структурированной информации формируется тезаурусный вариант каждой подсистемы.

Построение онтологии онтолого-тезаурсной системы ПрО «СТМ» и заполнение ее конкретными видами подсистем дает возможность устанавливать взаимосвязь между чисто справочной информацией (марки, характеристики материала), технической информацией (способы получения материалов, оборудование, оснастка, исходные материалы), и научной информацией (физико-механические и физико-химические свойства, патенты и научно-технические публикации).

Подсистемы базы знаний ПрО «СТМ» включают разновидности сверхтвердых материалов, способы их изготовления, используемое оборудование, оснастку, марки материалов, характеристики, физико-механические и физико-химические свойства и назначение. При этом каждая подсистема состоит из онтологии и тезауруса [2].

В качестве примера выбрана одна из разработанных подсистем онтологии – нанопорошки СТМ. Она которая включает два уровня: первый – способы получения (статический, динамический и детонационный); второй – марки материалов, их характеристики, физико-механические, физико-химические свойства и назначение каждого из способов получения материала. Выбор данной подсистемы в качестве примера связан с тем, что такие виды порошков находят все большее применение в различных отраслях – машиностроение, энергетика, химия, биология, медицина и др.

Для графической интерпретации семантических сетей, к которым относится разработанная онтолого-тезаурсная система «СТМ» использована компьютерная программа «GraphEditor» (Институт кибернетики НАН Украины), которая представляет собой среду накопления и графического отображения



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

информационных массивов (рис. 1) в виде онтологий на основе электронных тезаурусов и баз знаний. Данная среда дает возможность создавать собственные и проводить анализ исследуемых сетей понятий и закономерностей. В данном случае это позволило автоматизировать процесс графического представления и проводить анализ структуры и взаимной подчиненности исследуемых понятий в каждой подсистеме базы знаний Про «СТМ».

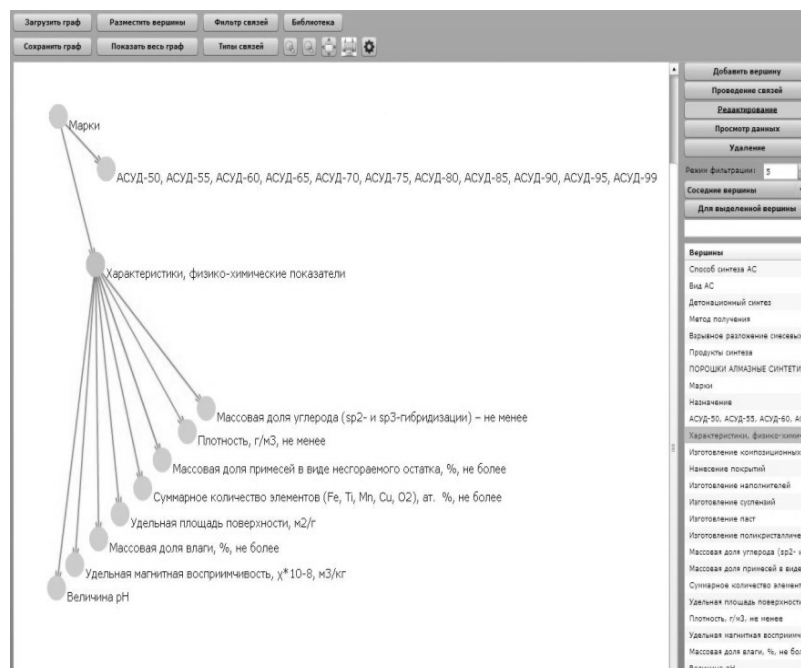


Рис. 1. – Графическое представление марок, характеристик, физико-химических показателей ультрадисперсных алмазных порошков детонационного синтеза в окне приложения «GraphEditor»

Таким образом, построение онтолого-тезауральной системы предметной области «СТМ» является одним из перспективных подходов повышения эффективности как поиска и анализа информации, так и управления информационными массивами. Представляя собой практическую реализацию единой модели знаний рассматриваемой области СТМ, онтология способствует интеграции разнородных информационных ресурсов в рамках системы на концептуальном уровне, обеспечивая единый подход к описанию их семантики.

Разработанная онтология в Про «СТМ» дает возможность повторно использовать знания; делать допущения явными; отделять знания от оперативных данных; проводить анализ знаний, рассматривать онтологию как начальный шаг в направлении стандартизации.

1. Гордашник К.З., Кулаковский В.Н., Лебедева А.А., Скворцов И.В., Чистяков Е.М. Онтологический подход к построению базы знаний «Сверхтвердые материалы» // Искусственный интеллект. – 2008. – № 4.– С. 91–102. 2. Гордашник К.З., Кобзев В.Г., Кулаковский В.Н., Сороченко Т.А. Применение онтолого-тезаурального подхода при разработке базы знаний «Буровой инструмент» / Информационные системы и технологии: материалы 2-й Межд. науч.-техн. конф. – Х.: НТМТ, 2013. – С. 28-29.



ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОБМЕНА ДАННЫМИ В СЕТИ МЕЖДУ НЕСКОЛЬКИМИ ИСТОЧНИКАМИ И ПОТРЕБИТЕЛЕМ

Гребенник И.В., Иванов В.Г., Иванов Д.В., Урняева И.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В компьютерных сетях при обмене информацией между абонентами возникает проблема передачи файлов большого размера, когда данные находятся одновременно в нескольких доступных хранилищах. Такая ситуация существует в пиринговых (P2P) сетях, реализующих кооперативный обмен файлами через Интернет. Здесь файлы передаются частями, каждый torrent-клиент, получая эти части, в это же время отдаёт их другим клиентам, что снижает нагрузку и зависимость от каждого клиента-источника и обеспечивает избыточность данных. То есть, каждый файл, который передается в таких сетях, делится на фрагменты и скачивается по частям от разных клиентов в любой последовательности.

Ранее построена математическая модель задачи планирования загрузки файла больших размеров потребителю от нескольких источников за минимальное время как задачи комбинаторной оптимизации. При известных параметрах сети – топологии, пропускных способностях дуг, ограничениях скорости передачи и возможных маршрутах спланирована передача файла от источников потребителю за минимальное время. Определены размеры фрагментов, передаваемых из каждого узла, и маршруты следования фрагментов по сети.

Для дальнейшего анализа задачи в работе разработана имитационная модель на базе аппарата оценочных сетей, которые представляют собой расширение сетей Петри. Выбор аппарата оценочных сетей обусловлен возможностью применения гибких процедур интерпретации объектов компьютерной сети в качестве элементов оценочных сетей. Это позволило выполнить планирование имитационных экспериментов для получения различных количественных оценок, среди которых: изменение времени загрузки файла в зависимости от используемых источников, выбранных маршрутов доставки, показателей пропускных способностей выбранных каналов и других параметров сети.

Модель реализована в интерактивной графической среде имитационного моделирования E-NetSim. Применение указанной системы позволило наглядно и просто строить модели сложных, глубоко распараллеленных, асинхронных, дискретно-событийных объектов и задавать сценарии имитационных процедур для всестороннего изучения поведения изучаемых моделей в различных условиях проведения эксперимента. Важным является отсутствие потребности в изучении специализированных языков, гибкость при модификации параметров модели и эксперимента.

Результаты проведенных имитационных экспериментов позволяют оперативно управлять параметрами компьютерной сети в процессе обмена данными в сети между несколькими источниками и потребителем.



БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДИНАМИКИ КРУГОВОЙ ПРОПИТКИ

Богослав Н.М., Гринюк Д.А., Оробей И.О.

Белорусский государственный технологический университет

Процесс смачивания определяется гидрофильным (гидрофобным) взаимодействием жидкой и твердой фаз. От эффективности взаимодействия фаз зависит ход протекания процессов, в которых твердая фаза имеет развитую поверхность. Имеется многолетний опыт использования устройств Capillary Suction Time (CST) [1] и подобной разработки [2] для оптимизации процессов очистки сточных вод и нефтедобычи, в частности, при механическом обезвоживании плотных глинистых суспензий и осадков промывных фильтров при очистке воды; обработке активных илов; для установки параметров работы фильтров и центрифуг; при повышении производительности сепарации механического преректификационного процесса; при определении подходящего электролита и полимера для снижения проницаемости вокруг ствола скважины нефтедобычи и множество других применений при обработке минералов в угольной и горнодобывающей промышленности, при производстве бумаги, сахара, в металлургии. Однако приборы [1, 2] имеют существенные недостатки, обусловленные дискретным принципом работы. Пропитка материалов природными и технологическими дисперсными средами часто происходит неравномерно ввиду нелинейных свойств.

Жидкости, которые пропитывают бумагу, изменяют общую диэлектрическую проницаемость многофазной системы. Прибор, который был использован при проведении опытов, состоял из двух частей: различных вариантов первичного преобразователя и универсального электронного блока измерения и индикации. Выбор конструкции определялся областью применения прибора. Для исследования осадков, которые характеризуются малой скоростью пропитки, использовалась конструкция из двух круглых обкладок конденсатора между которыми помещается фильтровальная бумага. Медные металлические поверхности отделены от бумаги тонким слоем пластичного диэлектрика. Осадок помещался в емкость. На нижней поверхности располагаются контактные площадки для определения достижения жидкостью границ измерительного конденсатора. Самая нижняя пластина конденсатора имеет четыре изолированных сектора, которые позволяют сравнить скорость распространения по направлениям. При исследовании свойств бумаги и чистых жидкостей достаточно использовать один емкостной преобразователь.

Сформированный в первичном преобразователе сигнал о величине емкости C_A передается на универсальный электронный блок измерения и индикации. Данное изменение регистрируется прямым методом с помощью контроллера. Результаты измерений и служебная информация отображаются на индикаторе. В режиме Real-Time по протоколу Modbus RTU возможно передавать число импульсов за установленное время.

Для технологических нужд программа прибора может выдавать время капиллярного впитывания между фиксированными геометрическими



координатами и коэффициенты аппроксимации данных с помощью модельных уравнений. Результаты кинетики пропитки бумаги в процессе каждого измерения подвергаются численной обработке и проверяются на соответствие одной из моделей движения фронта. После окончания пропитки или снижения скорости распространения фронта намочения до определенного значения на экран выводится номер модели и ее параметры. Для пересчета измеряемой емкости C_A в геометрический параметр пропитки бумаги использовалась формула

$$x = \sqrt{R_1^2 + (R_2^2 - R_1^2) \frac{C_A - C_0}{C_{end} - C_0}} - R_1, \quad (1)$$

где R_1 – начальный радиус пропитки, R_2 – максимальный радиус кюветы, C_A – текущая емкость измерительного конденсатора, C_0 – начальная емкость измерительного конденсатора, C_{end} – конечная емкость конденсатора.

Для обеспечения повторяемости результатов были использованы модельные растворы при термостабильных условиях: вода; промышленно выпускаемый «Оксидат торфа плюс» и «Оксидат торфа плюс», разбавленный в соотношении 1:10; суспензии глины с количеством сухого вещества 5, 10, 15 и 20 г/литр и подсолнечное масло.

Эксперименты показали, что геометрические параметры, в частности, начальный радиус пропитки, начальная высота жидкости оказывают влияние на кривые. Следует отметить, что даже по достижении жидкостью границ первичного конденсатора изменение емкости продолжается, т. е. наблюдаются процессы ионного обмена изменения геометрии пор в процессе пропитки. Наиболее интересные результаты касаются исследования суспензий глины. В этом случае происходило образование осадка на границе начала движения по порам, но вода продвигалась по порам более интенсивно, чем водопроводная. Это связано с процессом дистилляции воды, что видно по величине емкости и изменению угла смачивания.

Проведенные эксперименты показали, что по мере распространения фронта смачивания фильтровальной бумаги емкость преобразователя (на одну обкладку) изменяется в значительном диапазоне (50-1500 пФ). Также в результате опытов было установлено, что температура окружающей среды, начальный радиус пропитки, начальная высота столба жидкости оказывают существенное влияние на скорость капиллярного впитывания.

1. CST Equipment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tritonel.com/> – Дата доступа: 25.02.2013.

2. Способ определения распространения границы смачивания и краевого угла внутри капилляров пористого материала, устройство и автоматизированная система измерения, его реализующие // И. О. Оробей [и др.], Патент 1 С1 ВУ, МПК7 G01N13/02, 13/00. №8807 заявл. 17.09.2003; Оpubл.: 30.03.2005 – с. 16 7 л. ил. // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. Пат. Ведамства Респ. Беларусь. – 2005. – №2. – 11 с.



РАЗРАБОТКА ШАБЛОНОВ ПЛАНА ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Дьяков Р.Ю.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Применение продуктов сферы информационных технологий во многом предопределяет успешность развития организации. Современные ИТ-продукты нацелены на корректировку и оптимизацию бизнес процессов. Информационные системы стали расцениваться как стратегически важные системы, которые влияют на изменение выбора целей организации, ее задач, методов, продуктов, услуг, позволяя опередить конкурентов, а также наладить более тесное взаимодействие с потребителями и поставщиками.

Работа над разработкой информационной системы должна рассматриваться как программа, состоящая из отдельных ИТ-проектов. Реализация подобной программы более сложна, чем выполнение отдельного ИТ-проекта, так как все проекты нуждаются в одновременной координации. Между тем, эффект даже от частичной реализации целей программы может превзойти все ожидания.

Поэтому становится важной проблема правильного формирования программы разработки информационной системы управлением организацией. Суть такого формирования заключается, прежде всего, в выделении типовых отдельных ИТ-проектов разработки отдельных компонентов информационной системы, преследующих зачастую противоречащие друг другу цели, и эффективной интеграции таких проектов в единую программу.

Для создания подобной программы в настоящее время используются действующие международные стандарты (в частности, ISO 15288:2002 [1] и ISO 12207:2008 [2]). Эти стандарты улучшают понимание специфики процессов разработки информационной системы (так называемых технических процессов) и могут гармонизировать выполнение этих процессов последовательно или параллельно-последовательно в рамках ИТ-проекта или же в деятельности конкретной организации. В данных стандартах установлены описания процессов ИТ-проекта, из которых должна формироваться программа создания информационной системы. Кроме того, в этих стандартах приведены описания наборов действий, выполнение которых гарантирует успешное выполнение основных технических процессов жизненного цикла информационной системы, в том числе в ходе ее разработки. Эти процессы могут быть применены при создании любого компонента информационной системы на протяжении всего жизненного цикла данной системы, в том числе - для управления выполнением отдельных этапов жизненного цикла системы. Это достигается путем вовлечения в выполнение программы разработки информационной системы всех заинтересованных сторон (Поставщика и Потребителя ИТ-услуг [3]) с конечной целью достижения желаемого уровня удовлетворенности этих сторон от достигнутых в ходе выполнения программы результатов. Для этого



стандарты предлагают обеспечивающие процессы, которые поддерживают определение, контроль и совершенствование упомянутых выше технических процессов жизненного цикла, используемых внутри организации или проекта [1, 2].

В современных информационных системах база данных является одним из наиболее важных компонентов, обеспечивающих возможность эффективного выполнения информационной системой своей главной цели – формирования и отображения единого целостного информационного представления организации или ее процессов [3]. Поэтому успех программы разработки информационной системы во многом зависит от того, насколько эффективным будет планирование и успешным – выполнение IT-проекта разработки базы данных этой системы. Однако планировать каждый раз заново такой IT-проект является убыточным занятием.

Исходя из сказанного выше, разработку шаблонов, позволяющих сократить затраты на планирование IT-проекта разработки базы данных информационной системы (в том числе – за счет сокращения затрат на адаптацию этих шаблонов к особенностям новой информационной системы) следует признать актуальной.

Программа разработки информационной системы должна учитывать встречу с некими рисками, которые предполагают возможность возникновения определенных неблагоприятных событий, приводящих к увеличению затрат на отдельные IT-проекты. Формировать предлагаемые шаблоны планов IT-проекта разработки базы данных информационной системы в ходе выполнения программ разработки коммерческих информационных систем не рекомендуется, поскольку вероятность того что проект провалится, а затраченные ресурсы не окупятся, достаточно велика. Поэтому предлагается формировать и отлаживать подобные шаблоны в ходе планирования IT-проектов разработки баз данных информационных систем управления общественными (некоммерческими) организациями. Это позволит выработать типовые шаблоны планов IT-проекта с минимальными рисками для программ разработки информационных систем, выполняемых на коммерческих условиях.

1. ГОСТ ИСО/МЭК 15288–2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем [Текст]. – Введ. 01–01–2007. – М.: Стандартинформ, 2006. – 57с. 2. ГОСТ ИСО/МЭК 12207–2010. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Текст]. – Введ. 01–03–2012. – М.: Стандартинформ, 2011. – 106с. 3. Левыкин, В.М. Паттерны проектирования требований к информационным системам: моделирование и применение [Текст] /В.М. Левыкин, М.В. Евланов, М.А. Керносков. – Харьков: ООО «Компанія СМІТ», 2014. – 320 с.



ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ ИСХОДЯЩИХ ВЫЗОВОВ ДЛЯ ПРЕДИКТИВНОГО АЛГОРИТМА ОБЗВОНА

Зеленый А.П.¹, Дейнеко Ж.В.²

¹ – Государственный университет информационно-коммуникационных технологий

² – Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Одной из важных задач call-центра является задача массового обзвона клиентов. При автоматическом обзвоне современные системы телефонии способны организовывать исходящие звонки по многим номерам одновременно, с интервалом менее секунды. Соответственно, возникает поток требований с интенсивностью гораздо большей, чем интенсивность их обслуживания, что приводит к быстрому занятию всех операторов и появлению очереди ожидающих ответа клиентов. Необходимо регулировать поток исходящих вызовов таким образом, чтобы звонки не терялись из-за занятости операторов, а с другой стороны, операторы не простаивали в ожидании, когда клиент снимет трубку.

Соответственно, система должна организовывать процессы дозвона до новых клиентов «наперед», раньше, чем освободился хотя бы один оператор, но с учетом того, что наиболее вероятно, когда клиент поднимет трубку, свободный оператор появится. Алгоритмы обзвона, основанные на статистическом прогнозировании, получили название предиктивных (Predictive).

При данном способе обзвона значительно сокращается простой в работе операторов, что дает существенный экономический эффект в работе call-центров.

Целью данной работы является построение и исследование модели функционирования системы массового обзвона и разработка метода управления входной нагрузкой, обеспечивающего максимальную загрузку операторов и минимальную вероятность потери клиентов, ожидающих обслуживания.

Процесс массового обзвона клиентов можно интерпретировать как работу многоканальной СМО с так называемыми «нетерпеливыми» требованиями или ограниченным временем ожидания в очереди [1]. Обозначим через N число операторов, обслуживающих клиентов. Под требованием будем понимать установленное соединение, а под длительностью обслуживания t_r – длительность разговора оператора с клиентом. Общепринятым есть допущение, что t_r – является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с математическим ожиданием \bar{T}_r . Соответственно, интенсивность обслуживания требований системой обозначим $\mu = \frac{1}{\bar{T}_r}$.

Если нет свободных операторов, требование поступает в очередь, где может находиться случайное время t_q , распределенное по показательному закону с некоторым параметром $\nu = \frac{1}{t_q}$, определяющим интенсивность ухода из очереди (клиент положил трубку, не дождавшись ответа).

Особенностью рассматриваемой системы является механизм поступления требований. В данном случае требования не поступают извне, а генерируются внутри системы модулем обзвона, на основании списка клиентов. Появлению каждого требования предшествует процесс дозвона, который характеризуется случайной величиной t_d – длительностью дозвона, P_d – вероятностью успешного



соединения и T_d – максимальным временем ожидания системой ответа абонента (поднятие трубки). Результатом процесса дозвона является требование, появляющееся с вероятностью P_d по истечении случайного интервала времени $t_d < T_d$. Множество процессов дозвона создает псевдослучайный поток требований из установленных соединений. Интенсивность и характер этого потока собственно и определяются алгоритмом обзвона.

Рассмотрим состояние системы в произвольный момент времени t с целью определить количество процессов дозвона, которые нужно запустить для поддержания максимальной занятости операторов. Пусть известны: n – число занятых операторов ($n \leq N$); m – число требований, находящихся в очереди (когда $n = N$); k – число незавершенных процессов дозвона.

Пусть x – искомое число процессов дозвона. Для случая $n < N$, очередь требований будет пуста ($m = 0$) и должно выполняться соотношение:

$$(x + k)P_d = N - n + \mu n T_d \quad (1)$$

Решая это уравнения относительно x и беря целую часть вычисленного значения, получим количество процессов дозвона, которые должны быть запущены на интервале $(x, x + T_d)$. Для случая, когда все операторы заняты ($n = N$), очередь требований может быть не пуста ($m > 0$) и уравнение (1) примет вид:

$$(x + k)P_d + m = \mu N T_d \quad (2)$$

Очевидно, что такой алгоритм формирования потока требований в среднем поддерживает постоянную интенсивность, равную суммарной интенсивности обслуживания системы (μN), что обеспечивает максимальную занятость всех операторов. Важным параметром алгоритма является интервал между расчетами нагрузки. Показано, что для сохранения постоянной интенсивности и приближения к свойствам пуассоновского распределения, этот интервал должен быть меньше T_d .

Для многоканальной СМО с ограниченным временем ожидания на основе схемы процесса гибели и размножения можно получить в явном виде вероятности всех состояний системы, в том числе, вероятность занятости всех операторов имеет вид:

$$P_n = \frac{(\lambda / \mu)^n \lambda}{n!} p_0, \quad (3)$$

а вероятность нахождения в очереди r требований равна:

$$P_{n+r} = \frac{(\lambda / \mu)^n \lambda^r}{n! (n\mu + \nu)(n\mu + 2\nu) \dots (n\mu + r\nu)} p_0 \quad (4)$$

В работе также показано, что задавшись некоторым предельным значением вероятности потери требования, можно аналитически получить усредненные значения интенсивности обеспечивающей максимальную загрузку операторов для заданного значения потерь.

1. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. Пер. с англ./Пер. И.И. Грушко; ред. В.И. Нейман. – М. Машиностроение, 1979. – 432 с.

2. Вентцель Е.С. Исследование операций. / Е.С Вентцель. – М. Советское радио, 1972. – 552 с.



АРХИТЕКТУРА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ВСТРЕЧНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ ОБУЧЕНИЕМ В ЗАДАЧАХ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Золотухин О.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В настоящее время интеллектуальная обработка текстовых документов привлекает все большее внимание, а среди таких задач в качестве одной из наиболее актуальных можно отметить задачу классификации, которую удобно рассматривать с позиций теории распознавания образов. Для решения такого типа задач в качестве весьма эффективного аппарата в настоящее время широко используются искусственные нейронные сети (ИНС), благодаря своим универсальным аппроксимирующим свойствам и способности к обучению. С помощью ИНС были получены вполне приемлемые результаты, все они не лишены некоторых недостатков, ограничивающих их применимость. Архитектуры ИНС, основанные на обучаемом векторном квантовании [1], в том числе с нечеткой модификацией [2], являются по сути процедурами стохастической аппроксимации, характеризуются низкой скоростью сходимости, что требует больших объемов обучающих выборок. Использована нечеткая вероятностная нейронная сеть [3]. Вероятностные и радиально-базисные ИНС подвержены «проклятию размерности» в случае высокой размерности входных векторов-образов, что существенно затрудняет их использование в режиме реального времени. Таким образом, является целесообразным разработка быстродействующей ИНС, предназначенной для решения задач классификации текстовых документов в режиме реального времени при последовательном поступлении данных на вход системы.

Специфика задачи классификации текстовых документов требует существенной модификации как архитектуры ИНС встречного распространения, т.к. в режиме обучения на вход сети подаются классифицированные образы, целесообразно в первом скрытом слое использовать не традиционную самоорганизующуюся карту, обучаемую без учителя, а нейронную сеть векторного квантования, обучаемую с учителем, что позволяет повысить быстродействие, и в выходном слое вместо звезд Гроссберга целесообразно использовать элементарные персептроны Розенблатта с нелинейной функцией активации (релейной), принимающей только два значения: 1, если предъявляемый образ относится к данному конкретному классу, и 0 – в противном случае.

Исходной информацией для обучения является последовательность векторов-образов $x(1), x(2), \dots, x(k), x(k) = (x_1(k), x_2(k), \dots, x_n(k))^T \in R$ с известной классификацией, которая в реальном времени, что характерно для задач Web Mining, подается на нулевой (рецепторный) слой сети. Нейроны первого скрытого слоя $N_j^{LV} (j=1, 2, \dots, m)$, m – количество возможных классов, задаваемые априорно, являясь по сути адаптивными линейными ассоциаторами, предназначены для нахождения центроидов и границ классов, при этом $(n \times 1)$ -



векторы, описывающие эти центроиды $c_j(k) = (c_{j1}(k), c_{j2}(k), \dots, c_{jn}(k))^T$, являются синаптическими настраиваемыми весами каждого из нейронов N_j^{LV} . При этом все входные сигналы перед подачей на нулевой слой нормируются так, что $\|x(k)\| = 1$.

Выходной слой сети образован m -элементарными персептронами Розенблатта [2] N_j^R с сигмоидальной функцией активации, при этом

$$y_j(k) = \psi(\gamma u_j(k)) = \psi\left(\sum_{i=1}^n \gamma w_{ji} c_{ji}(k)\right) = \psi(\gamma w_j^T c_j(k)) = \frac{1}{1 + e^{-\gamma u_j(k)}} = \frac{1}{1 + e^{-\gamma w_j^T c_j(k)}}$$

где γ – параметр крутизны активационной функции, $w_j = (w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jn})^T$ – вектор синаптических весов N_j^R .

На рисунке показан вид сигмоидальной активационной функции $\psi(\gamma u_j)$ в зависимости от параметра крутизны γ . При этом, чем больше значение γ , тем ближе $\psi(\gamma u_j)$ к релейной функции

$$\psi(\gamma u_j) = \begin{cases} 1, & \text{при } u_j \geq 0, \\ 0, & \text{при } u_j < 0, \end{cases} \quad (1)$$

обычно используемой в задачах распознавания образов.

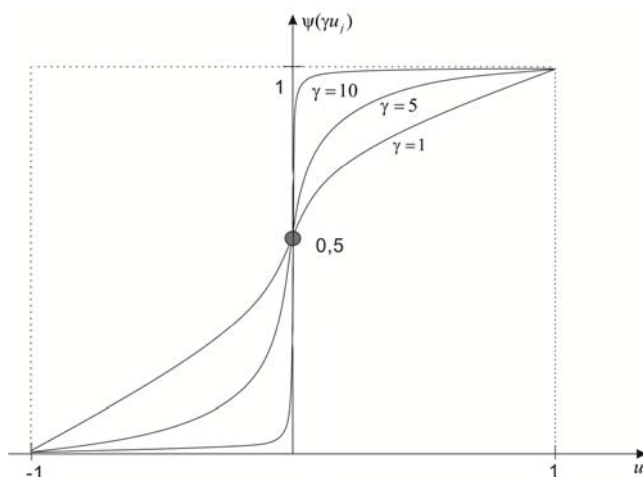
Понятно, что при $\gamma \rightarrow \infty$, $\psi(\gamma u_j)$ совпадает с (1), не претерпевая при этом разрыва производной в точке $u_j = 0$.

Здесь интересно также заметить, что векторы $c_j(k)$, являясь синаптическими весами N_j^{LV} , подаются в качестве входных сигналов на выходные нейроны N_j^R .

Выходные сигналы сети $y_j(k)$ принимают два значения

$$y_j(k) \approx \begin{cases} 1, & \text{если } x(k) \text{ относится к } j\text{-ому классу,} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

при этом точные значения 1 или 0 никогда не достигаются.



Зависимость сигмоидальной функции от параметра крутизны

1. Umer M.F., Khiyal M.S.H. Classification of textual documents using learning vector quantization // Information Technology Journal. - 2007. - 6(1). - P.154-159.
 2. Бодянский Е.В., Рябова Н.В., Золотухин О.В. Обработка текстовых документов с помощью адаптивного нечеткого обучаемого векторного квантования // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – 2011. – №53. – С.109-115.
 3. Бодянский Е.В., Рябова Н.В., Золотухин О.В. Классификация текстовых документов с помощью нечеткой вероятностной нейронной сети // Восточно-европейский журнал передовых технологий – 2011. – №6/2 (54). – С.16-18.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА УРОВНЕ ИНФОРМАЦИИ

Евланов М.В., Неумывакина О.Е.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Формирование требований к информационной системе (ИС) Поставщиком и Потребителем ИТ-услуг данной ИС завершается на стадии макропроектирования ИС созданием групп функциональных и нефункциональных требований к ИТ-услугам. Поэтому общий подход к рассмотрению описаний требований и паттернов проектирования требований должен определяться необходимостью использования унифицированных представлений функциональных требований к ИТ-услугам и реализующим эти услуги ИТ-сервисам для решения задач синтеза архитектур ИС и ее обеспечивающей части.

В качестве такого общего подхода рассмотренная в [1] концепция представления требований к ИС использует процессный подход. Данный подход позволяет рассматривать любое (функциональное или нефункциональное) требование к любому элементу информационной системы как часть описания процесса.

Предлагаемое обобщенное представление элемента информационной системы позволяет уточнить онтологию понятия «требование к элементу информационной системы» путем выдвижения следующих аксиоматических утверждений и следствий из них [2].

Утверждение 1. Каждое требование к процессу описывает только один требующий автоматизации процесс предприятия или только одну разрабатываемую функцию ИС. По мере необходимости это описание может быть детализировано совокупностью других требований к процессам.

Утверждение 2. Требования к границам системы описывают пределы ИС, за которые нельзя выходить при выявлении требований к процессам.

Следствие из Утверждения 2. Каждое требование к процессу будет представлять собой требование к границам системы для совокупности требований к процессам, детализирующим описание этого требования.

Утверждение 3. Требования к входным, хранимым и выходным данным описывают структуры данных с устанавливаемой разработчиком степенью детализации и позволяют уточнить взаимодействие процессов, требующих автоматизации.

Следствие из Утверждения 3. Требования к входным, выходным и хранимым данным являются звеньями, согласующими описания различных требований к процессам.

Данные утверждения позволяют рассматривать понятие «требование к элементу ИС» как категориальное, включающее в себя следующие классы требований [3]:

а) требование к входным данным, устанавливающим особенности представления потоков, инициирующих выполнение процесса;



б) требование к выходным данным, устанавливающим особенности представления результатов выполнения процесса;

в) требование к хранимым данным, устанавливающим особенности представления потоков, доступных для использования в ходе периодического выполнения процесса;

г) требование к процессу преобразования данных, который устанавливает особенности преобразований требований к входным данным в требования к хранимым данным, требований к входным данным в требования к выходным данным, а также требований к хранимым данным в требования к выходным данным в ходе выполнения процесса.

В свою очередь, класс «Требование к хранимым данным» можно разделить на два следующих подкласса:

а) требование к хранимым данным, используемым в процессе;

б) требование к данным, поступающим на хранение из процесса.

Контекстная диаграмма классов, описывающая понятие «Требование к элементу информационной системы», приведена на рис. 1.

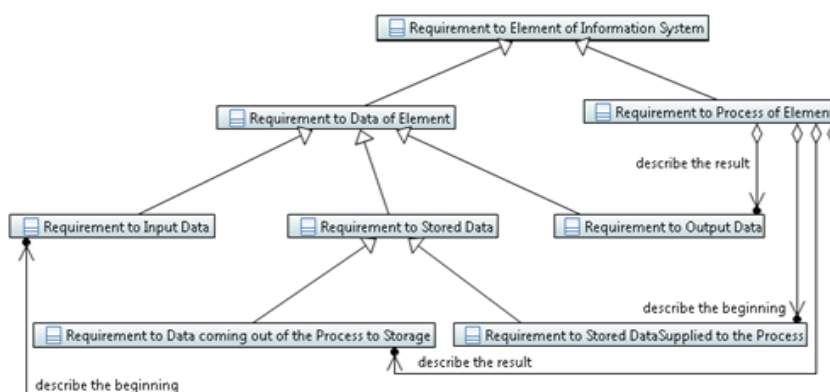


Рис. 1 – Контекстная диаграмма классов, описывающая понятие «Требование к элементу информационной системы»

Предлагаемые классы, описывающие требования к элементам ИС, полностью соответствуют как главной цели деятельности ИС – формированию и отображению единого целостного информационного представления объекта или процесса в соответствии с поставленными перед системой целями, так и процессному подходу к описанию требований к ИС.

1. Евланов М.В. Концепция представления требований к информационной системе / М.В. Евланов // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – 2012. – № 68 (974). – С. 32-40.

2. Васильцова Н.В. Разработка метамодели требований к информационной системе / Н.В. Васильцова, М.В. Евланов, И.Ю. Панферова // АСУ и приборы автоматики. – 2004. – Вып. 129. – С. 19-27.

3. Левыкин В.М. Паттерны проектирования требований к информационным системам: моделирование и применение / В.М. Левыкин, М.В. Евланов, М.А. Керносов: монография. – Харьков: ООО «Компанія СМІТ», 2014. – 320 с.



ПОДДЕРЖКА ТРЕУГОЛЬНИКА ЗНАНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКЕ В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Железко Б.А.

Белорусский государственный экономический университет

Белорусский государственный экономический университет (БГЭУ) является пионером в подготовке специалистов по экономической информатике в Республике Беларусь.

Кафедра экономической информатики (ЭИ) БГЭУ обеспечивает учебный процесс на факультетах маркетинга и логистики (ФМК), менеджмента (ФМ), в высшей школе управления бизнесом (ВШУБ), а также в магистратуре по специальностям «Математические и инструментальные методы экономики», «Экономическая информатика». При этом кафедра является выпускающей по специальности «Экономическая информатика» на I и II ступенях высшего образования.

Обучение студентов специальности «Экономическая информатика» осуществлялось в соответствии с учебными планами, разработанными с учетом образовательных стандартов ОСРБ 1-25 01 12-2008, ОСВО 1-25 01 12-2013, ОСВО 1-25 81 10-2012.

В 2013-14 учебном году по заявке, подготовленной с участием кафедры ЭИ, Европейским Союзом выделено финансирование на реализацию международного проекта программы TEMPUS: 543853-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-SMHES «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове». Данный проект направлен на активизацию сотрудничества научных организаций, вузов и производственной сферы с целью более тесной интеграции высшего образования, научных исследований и инноваций.

От Республики Беларусь в проекте участвуют БГЭУ, БНТУ, БГИУР, ГГТУ им. П. Сухого, НТА «Инфопарк», ОИПИ НАНБ и Министерство образования Республики Беларусь. БГЭУ является координатором данного проекта в Республике Беларусь, а заведующий кафедрой ЭИ – координатором проекта в БГЭУ. В 2013-14 уч. году сотрудники кафедры приняли участие в следующих мероприятиях данного проекта.

1. В координационной встрече в г. Падерборн, посвященной началу реализации проекта. Во время проведения координационной встречи обсуждены цели проекта, требования к структурным мероприятиям, рабочий план, включая общее обсуждение проектных встреч и стажировок, рабочих пакетов в деталях, рабочих групп. Наряду с этим, была получена информация о проектном менеджменте и организации работ по проекту: подготовке и эвалюации мобильности, возмещении затрат на персонал, порядке софинансирования и приобретения оборудования.

2. В координационной встрече в г. Риге. Во время проведения координационной встречи сотрудники кафедры ознакомились с опытом интеграции образовательной, инновационной и научной деятельности в



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Латвийском университете г.Риги. Приняли участие в обсуждении последующих этапов по разработке внутренней и целевой спецификации данного проекта, ознакомились с презентациями доктора Г. Кауфмана о детальном анализе проблематики и администрировании проекта. В рамках мероприятия были рассмотрены возможности для сотрудничества между государственными структурами, местными органами власти, предприятиями и учебными заведениями в г. Елгава. Представители кафедры посетили предприятия „EVOPIPE» Ltd, AS „AMO PLANT», механико-технологический колледж, на примере которых изучили опыт сотрудничества в области образования и профессиональной подготовки – между предприятиями, местными органами власти и учебными заведениями.

В ходе анализа результатов данных мероприятий было выявлено, что на кафедре ЭИ уже реализуются некоторые элементы поддержки треугольника знаний при подготовке специалистов по экономической информатике на I и II ступенях высшего образования. Это может позволить в ближайшее время начать подготовку к модернизации учебно-методического обеспечения кафедры с целью выдачи двойных дипломов.

Специалистами кафедры экономической информатики был проведен предварительный анализ перечня специальностей и учебных планов некоторых вузов-партнеров, а именно Вроцлавского экономического университета (далее – ВЭУ) и Брненского технического университета (далее – БТУ) на предмет их сходства со специальностью «Экономическая информатика» (1 и 2 степень высшего образования) в БГЭУ.

Наиболее близкими к специальности «Экономическая информатика» на 1-й ступени высшего образования являются: «Бизнес-информатика» (ВЭУ) и «Управленческая информатика» (БТУ). По этим специальностям имеются схожие и одинаковые дисциплины. Тем не менее, на первой ступени высшего образования имеются значительные отличия в сроках обучения (3 года в зарубежных вузах, 4 года в БГЭУ).

Можно отметить, что специальности магистратуры в БТУ имеют техническую направленность (помимо схожих с БГЭУ дисциплин в магистратуре преподается большое количество дисциплин, связанных с системным администрированием, информационной безопасностью, программированием). В ВЭУ вышеупомянутые специальности магистратуры имеют экономическую направленность и хорошо согласуются с содержанием практико-ориентированной магистратуры «Экономическая информатика» БГЭУ.

Таким образом, наиболее перспективным направлением сотрудничества в области выдачи двойных дипломов может быть ориентация на учебные планы ВЭУ (наиболее подходящей является специальность «Информатика в бизнесе») при переработке учебных планов практико-ориентированной магистратуры «Экономическая информатика» БГЭУ в связи с переходом на 2-летний срок обучения в магистратуре.



НЕОБХІДНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Жернова П.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Обов'язковою умовою просування товару є упевненість споживача в достовірності. Це дуже важливо для покупця, який хоче користуватися саме вашим товаром. Якщо споживач купує контрафактний товар, страждає і він, і виробник, оскільки це представляє загрозу для його іміджу.

На жаль, ідентифікувати товар я можу тільки по упаковці і етикетці, а щоб спробувати напій, мені треба його купити, принести додому, заварити – здійснити комплекс дій. А чи вистачить у мене сил і часу, щоб піти замінити продукт? Тому такі важливі ознаки достовірності. Сьогодні багато виробників дійсно розуміють це і застосовують захисні технології, але, на жаль, часто нескоординовано.

Захист – поняття комплексне. Універсальна захисна система повинна містити зрозумілі ознаки достовірності для відкритого звернення в неконтрольованому, контрольованому і експертному просторі. Конкретні технології можуть використовуватися, але головна складова – інформаційна. Це може бути штрих-код, магнітна смуга, RFID, фарба, що прочитується комп'ютером, – тобто будь-яка інформація, яка дозволить прив'язати вас до інформаційного простору, до бази даних, коли ви дійсно можете перевірити інформацію через пошукову систему в Інтернеті.

Ми розглядаємо три рівні звернення товарів: неконтрольоване оточення, контрольоване оточення і експертний рівень. До неконтрольованого оточення відносяться споживачі, що не мають спеціальних знань, навичок, приладів для перевірки. Контрольоване оточення – це дилери, оптові склади, магазини, де працюють люди, що вже знають товар, мають навички по його використанню, а також первинні знання, і мають в розпорядженні прилади контролю. Третій рівень – експертний: робота йде за фактом порушення, що відбулося. Якщо ви розробляєте етикетку з використанням ознак достовірності, захисні технології першого рівня обов'язково повинні мати відкритий характер. Інформація має бути в рекламі, на етикетці, або в інших доступних для споживача місцях, щоб він міг перевірити те, що ви робите для його безпеки. Хоча, на нашу думку, перевірка є завданням продавців, правоохоронних органів і інших контрольних і наглядових органів, а не споживача. В той же час споживач повинен мати можливість самостійно перевірити достовірність продукції.

Якщо споживач не може встановити достовірність товару, захисна технологія не має сенсу. Якщо не працює другий рівень – торгові мережі, склади тощо – тим більше. Торгова мережа продає і оригінальні продукти, і фальсифіковані, а відсутність інформації на першому і другому рівнях звернення не дозволяє вилучити контрафактний продукт з обороту. Щоб зробити застосування методів захисту «прозорішим», необхідно використати уніфіковану систему, яка буде відома як мережам, що торгують, так і споживачам.



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Саме тому необхідність у виборі або в удосконаленні комплексу поліграфічного захисту для окремого виробу стоїть особливо гостро. Найбільш успішним підходом в протидії фальсифікації є не просто кількісне збільшення захисних ознак, але впровадження комплексних рішень, що дозволяють розробити якісний захищений від підробок поліграфічний продукт. Надійність захисного комплексу забезпечується не досконалістю окремо взятого захисту, а збалансованим набором усебічних видів захисту, що зважає на специфіку, призначення і умови звернення продукту.

Таким чином, комплексний підхід до захисту поліграфічного виробу (етикетки, упаковки тощо) базується на застосуванні певної кількості різнопланових за технологією видів захисту. Для автоматизації такого підходу може бути створена інформаційна система, яка стане у пригоді дизайнеру поліграфічної етикетки, створивши перелік необхідних захисних поліграфічних технологій саме для даного продукту.

Для забезпечення різноплановості технологій пропонується вдосконалення класифікації видів захисту. А. Коншин [1] і М. Шарифуллін [2] виділяють п'ять груп з точки зору технолога (захист на стадії дизайну, захист за рахунок спеціальних технологій друку, захист за рахунок використання спеціальної друкарської основи, захист за рахунок використання спеціальної фарби, захист за рахунок обробки продукції). Проте ця класифікація не акцентує відмінності між захистом одного рівня, як сукупності захисних методів і технологій, що вирішують однотипну захисну задачу з порівнянною мірою ефективності залежно від реальних умов звернення реального продукту.

Андрій Крилов в серії статей «Таблиця Менделєєва» для захищеної поліграфії» [3] продемонстрував формування таблицю видів поліграфічного захисту, розподілених по рядах в порядку зростання

Подальшим розвитком цієї ідеї може стати формалізація розподілу технологій поліграфічного захисту по технологічних рядах з урахуванням міри надійності захисту [4].

Розглянута й уточнена класифікація може бути використана як обмеження в задачі лінійного програмування пошуку оптимального складу комплексного поліграфічного захисту. Мета такого обмеження – запобігти застосуванню однотипних видів захисту, максимально ускладнюючи можливість фальсифікування продукції, але знижуючи при цьому відсоток збільшення собівартості етикетки.

1. Коншин А.А. Защита полиграфической продукции от фальсификации. – М.: ООО «Синус», 1999. – 160 с.

2. Шарифуллин М. Защита прежде всего. – Журнал Publish, №7, 2000.

3. Андрей Крылов «Таблиця Менделєєва» для защищенной полиграфии. [текст]. – Компьюарт №11, 2008. – С.30-32. №12, 2008. – С.30-32.

4. Жернова П.Є., Бізюк А.В. Класифікація технологій поліграфічного захисту з урахуванням технологічних рядів. – Сборник научных трудов «Вестник НТУ «ХПИ» : Нові рішення в сучасних технологіях №68, 2012. – С.145-147.



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ УСТРОЙСТВ БАНКОВСКОГО САМООБСЛУЖИВАНИЯ

Живицкая Е.Н., Пивоваров Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Широкое распространение банковских платежных карточек (БПК) привело к появлению и развитию сетей устройств по их обслуживанию. Банкоматы и инфокиоски встречаются теперь практически везде.

Сеть данных устройств является элементом электронной системы платежей. Их использование для выполнения простых банковских операций высвобождает банковских служащих, позволяя им сосредоточиться на оказании более специализированных видов услуг, и дает возможность в долгосрочном периоде сократить затраты на предоставление услуг населению[1].

Применение банкоматов и инфокиосков отражает стремление банков приблизить свои услуги к клиентам. Их ценность для потребителя заключается в том, что они расширяют временные и пространственные рамки, в которых клиент может осуществить банковские операции, например, по получению наличных денег, проведению платежей и пр.

Для банковских учреждений важным аспектом успешной деятельности является оперативное и эффективное управление сетью устройств банковского самообслуживания (СУБС). Это достигается с помощью создания автоматизированной системы управления (АСУ), которая автоматизирует банковские процессы и предоставляет ряд сервисов, способствующие улучшению качества обслуживания клиентов, которые пользуются услугами банкоматов и инфокиосков. Чем больше функциональные возможности такой системы, тем выше эффективность работы сети устройств.

Термин «автоматизированная» подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций. Таким образом, автоматизированная система управления СУБС – система, позволяющая оператору управлять СУБС с помощью программных и аппаратных средств.

Временные и трудовые затраты на обслуживание клиентов нужно минимизировать, запросы клиентов удовлетворять максимально. Опираясь на конкретные цифры, данные о состоянии устройств можно планировать инкассации, осуществлять мониторинг устройств, техническое обслуживание и т.д. Это приведет к эффективной работе сети банкоматов, что усилит позиции в конкурентной борьбе на данном сегменте банковских услуг.

Поэтому необходим программный продукт, который позволит создать максимально удобные условия для работы клиентов с банкоматами и уменьшить все виды затрат при осуществлении данного вида деятельности.

После проведения анализа предметной области нами было разработано программное обеспечение с использованием архитектуры клиент-сервер-база данных на языке Java, включающее в себя следующие подсистемы:

- «Справочник сотрудников». Содержит информация о сотрудниках.
- «Конфигурация устройств». Содержит данные об устройствах (код,



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

наименование, адрес, место установки, режим работы и пр.)

– «Монитор». Отображается комплексная информация о текущем состоянии сети банкоматов на основе файлов с данными. Позволяет получить информацию о состоянии денежных кассет, журнального принтера, чекового принтера, сбросовой кассеты, картридера, диспенсера, данные о расходе за последние 15 и 30 минут, данные о выданной сумме и остатках в банкомате в различных валютах, контакты ответственного оператора.

– «Локатор». Сервис предназначен для поиска банкоматов, ближайших к заданному адресу и соответствующему ряду условий (наличие определенных валют, наличие купюроприемника, режим работы). Результатом является таблиц, содержащая адрес, место установки и примерное расстояние до объекта, а так же карта с нанесенными метками (используется API Google карт).

– «Изъятые карты». Комплекс предназначен для автоматизации процесса учета БПК, утерянных клиентами, и в последствие доставленных в отделение банка. С помощью данного комплекса можно оперативно отследить местонахождение утерянной БПК.

– «Учет фотографий внешнего вида». Позволяет вести контроль над внешним видом устройств и своевременно исправлять недостатки (отсутствие или повреждение информационных наклеек, грязь, ржавчина и пр.).

– «Управление инкассациями». Комплекс предназначен для оптимизации процесса управления инкассациями банкоматов и инфокиосков. Процесс включает в себя создание заявки, выбор устройств для проведения инкассации (на основе данных прошлых периодов), определение маршрута объезда устройств, формирование бригад из инкассаторов и операторов, внесение результатов инкассации в систему оператором, внесение результатов пересчета.

В функциональных комплексах «Локатор» и «Управление инкассациями» используются веб-службы API Google карт, предоставляющие геоинформационные данные, для решения следующих задач:

- определение географических координат объектов (широта и долгота) по адресу (страна, город, улица, номер дома);
- получение карты с нанесенными на неё объектами в виде меток;
- получение матриц расстояний и времени в пути между точкой отправления инкассаторской машины и объектами для определения маршрута объезда;

Для определения оптимального маршрута инкассации решается задача коммивояжера [2] с учетом выбранного критерия оптимизации (самый быстрый, самый короткий). Маршрут проходит через каждый объект инкассации один раз с последующим возвратом в исходную точку.

1. Лаврушин, О. И. Банковское дело / О. И. Лаврушин. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 672 с.

2. Мудров, В. И. Задача о коммивояжере / В. И. Мудров. – М. : Знание, 1969. – 68 с.



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТИРОВАННЫХ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Иевлев Е.С., Лесная Н.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

В настоящее время, несмотря на тенденцию к повышению пропускной способности компьютерных сетей (КС), изменение характера передаваемой информации, ее объемов и интенсивности может привести к возникновению блокировок и перегрузок, а разнообразие передаваемой информации, ее интенсивность и объем приводят ко все большему отличию существующих математических моделей источников информации, коммуникационных узлов сетей и самого трафика, разработанных для сетей первых поколений, от реально наблюдаемых результатов их функционирования на современном этапе. Таким образом, совершенствование методов анализа и моделей управления в корпоративных сетях, направленных на повышение их производительности, остается актуальной проблемой и в настоящее время.

Сложность совершенствования моделей управления в корпоративных сетях состоит в том, что сетевые процессы в современных компьютерных сетях имеют случайный характер. Анализ результатов многочисленных экспериментов по исследованию сетевых процессов показывает, что переход к технологии пакетной коммутации и создание интегрированных информационных приложений сопровождается появлением сложных явлений, исследование которых может быть проведено в рамках теоретико-вероятностных подходов [1].

Во всех ККС с N каналами связи, в которых принимается продолжительность передачи пакетированных данных случайной величиной, можно использовать оптимистические $a_i, i = \overline{1, N}$ (нижняя грань области определения) и пессимистические $b_i, i = \overline{1, N}$ (верхняя грань области определения) оценки длительности передачи пакетов данных по каналам связи. Эти оценки, обычно, задаются на основе либо нормативных данных, либо априорных соображений, либо из статистического опыта. При работе со случайными величинами предполагается, что известно, хотя бы приблизительно, вероятностное распределение этой случайной величины. Объективно измерить распределение длительности передачи пакета чрезвычайно сложно, по этой причине, обычно используется другой подход. Выбирается какой-либо модельный класс распределений, описываемых несколькими параметрами, эти параметры определяются экспертным путем для каждой передачи. В [2] показана возможность выбора бета-распределения в качестве априорно типового.

В основу исследования и построения вероятностной модели управления сетевыми процессами в ККС положено следующее допущение – продолжительность произвольной передачи пакета $t(i, j)$, между



i -м и j -м узлами ККС, есть случайная величина, распределенная по закону бета-распределения на отрезке $[a, b]$ с плотностью:

$$\varphi(t) = C(t - a)^{p-1} (b - t)^{q-1}, \quad (1)$$

где C определяется из условия $\int_a^b \varphi(t) dt = 1$.

Искомое оптимальное распределение мы будем искать среди класса бета-распределений, задаваемых, в общем виде, по известной формуле плотности (1), где $p - 1 = \alpha$ и $q - 1 = \gamma$ – неизвестные и подлежащие оценке показатели, на которые накладывается весьма существенное ограничение – они не должны меняться от передачи к передаче.

В докладе изложена методика оценки параметров распределения на основании двух задаваемых временных оценок существенно уменьшающая объем информации, необходимый от эксперта: он должен задавать только два параметра – оптимистическую и пессимистическую оценку продолжительности передачи данных по каналам связи.

К недостатку двухоценочной методики следует отнести сужение класса бета-распределений. Отказ от использования наиболее вероятной оценки (моды m) для некоторых видов передач может деформировать закон распределения в сторону большего отклонения от действительного. Однако, статистические свойства ККС в целом, как это показывают результаты статистического анализа, не претерпевают существенных изменений.

На практике для ряда передач производилось сравнение эмпирического распределения реальных продолжительностей передач с распределением (1). Для каждой из уже завершенных передач ее фактическая продолжительность нормировалась относительно установленных для каналов связей оптимистического и пессимистического времени, после чего эмпирическое распределение нормированной продолжительности сопоставлялось по аналогичной методике с распределением (1), для которого области определения были, соответственно, равны нулю и единице.

Заметим, что такого рода сопоставление производилось на основе системы статистических критериев согласия – критериев χ^2 , А.Н. Колмогорова и ω^2 . Результаты сопоставления также оказались вполне удовлетворительными.

1. Городецкий А.Я., Заборовский В.С. Фрактальные процессы в компьютерных сетях: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. – 102 с.

2. Иевлев Е.С. О выборе закона распределения продолжительности передачи пакетированных данных в корпоративных компьютерных сетях : АСУ и приборы автоматики. – 2012. – №161 – С. 113-116.



ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ПРОТОКОЛОМ ТСП МЕТОДАМИ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА И НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ

Карпунин А.В.¹, Кириченко Л.О.¹, Грицив Д.И.², Ткаченко А.А.³

¹ – Харьковский национальный университет радиоэлектроники,

² – Харьковский Национальный Университет имени В.Н. Каразина,

³ – ПАО «Укртелеком»

На сегодняшний день установлено, что сетевой трафик обладает свойством самоподобия, поскольку протокол ТСП, является основным транспортным протоколом Internet. Этот факт был подтвержден многочисленными работами исследователей [1], в которых анализируются трафик и его статистические характеристики, которые обладают свойством временной масштабной инвариантности. Особенности, проявляются в специфическом для этого случая профиле (форме) трафика: в реализации всегда присутствует некоторое количество достаточно сильных выбросов на фоне относительно низкого среднего уровня. Это явление значительно ухудшает характеристики при прохождении самоподобного трафика [2] через сеть даже в тех случаях, когда средняя интенсивность трафика намного ниже потенциально достижимой скорости передачи в данном канале, что приводит к увеличению времени задержки, потери пакетов. На данный момент показано, что самоподобной структурой обладает сетевой трафик в проводных сетях при работе широко распространенных протоколов Ethernet, VOIP, ТСП и др., а также схожие аналогичные явления были обнаружены в сотовых телефонных сетях с коммутацией пакетов. Современные сети [3] построенные на базе ТСП/IP, склонны к проявлению мощных пиковых выбросов (bursts). Такие своеобразные, локализованные во времени «заторы» (congestions) вызывают значительные потери пакетов, даже когда суммарная потребность всех потоков далека от максимально допустимых значений. Вышеупомянутые особенности сетевого трафика в сетях особенно сильно влияет на их работоспособность в некоторых областях науки и техники.

Цель данного исследования заключалась в оценке работы инфокоммуникационных систем с точки зрения нелинейной динамики. Поэтому необходим подход, который бы позволял оценить работу поведения трафика в сетях с пакетной коммутацией для различных нагрузках, при взаимодействии нескольких потоков данных между собой в одном физическом канале передачи данных. В качестве инструмента, для оценки работы компьютерной сети были выбраны метод мультифрактального анализа [4] и методы нелинейной динамики [5], которые используются для моделирования, анализа и контроля сложных систем. Так как сетевой трафик обладает свойством самоподобия, то игнорирование подобных особенностей может привести к увеличению задержки в передачи данных, уменьшению пропускной способности компьютерной сети и даже к потерям пакетов. Особенно сильно эти свойства стали проявляться с появлением технологий высокоскоростной передачи данных. Это связано с тем, что одним из основных показателей



качества (QoS) работы сетей с пакетной передачей является количество потерянных пакетов. Потеря пакетов приводит к дополнительной нагрузке на сеть и, в конечном счете, к «заторам» (congestions). Это накладывает определенные ограничения на традиционные методы при проектировании современных компьютерных сетей.

Показатель Херста H , $0 < H < 1$, представляет собой степень самоподобия. Наряду с этим свойством, показатель H характеризует меру долгосрочной зависимости стохастического процесса. Максимальный показатель Ляпунова λ – это величина, которая характеризует скорость разбегания близких траекторий, положительное значение которой обычно принимается как индикатор хаотического поведения системы.

В результате исследования были вычислены показатель Херста и максимальный показатель Ляпунова, которые характеризуют работу компьютерной сети. Показатель Херста H практически во всех случаях превышает значение 0.5, что говорит о долгосрочной зависимости исследуемых рядов. В свою очередь максимальный показатель Ляпунова меняется в диапазоне 0.05 – 0.3, что свидетельствует о наличии хаотических процессов в рассматриваемой компьютерной сети. Таким образом, данный подход, дает возможность провести оценку влияния самоподобных процессов в современных компьютерных сетях, которые имеют долгосрочной зависимости, позволяя с определенной долей вероятности предсказать будущее поведение, обладая данными о недавнем прошлом.

1. Sheluchin O. I. Self-Similar Processes in Telecommunications / O. I. Sheluchin, S. M. Smolskiy, A. V. Osin // New York : John Wiley & Sons. – 2007. – 320 p.

2. A. Veres, V. Boda. The chaotic nature of TCP congestion control. InProc. IEEEINFOCOM, 2000.

3. Карпухин А. В. Особенности реализации протокола TCP в современных компьютерных сетях // Системы обработки информации – Х.: ХУПС, 2009. – Вып. 6(80). – С.49–53.

4. Кириченко Л.О. Исследование выборочных характеристик, полученных методом мультифрактального флуктуационного анализа // Вестник НТУУ «КПИ». Информатика, управление и вычислительная техника. – 2011. – №54. – С.101–110.

5. H. Kantz and T. Schreiber. Nonlinear Time Series Analysis, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2003. – 388 p.



О ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ»

Коваленко А.В.¹, Бронина О.Г.², Кобзев В.Г.³

¹ - НПФ «Электропром», ² - ООО «ЭСКО-Харьков»,

³ - Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В связи с имеющейся экономической ситуацией и нерешенностью целого ряда вопросов поддержания технически исправного и безопасного состояния оборудования систем энергообеспечения производственных, коммунальных и бытовых потребителей большую актуальность имеет решение комплекса задач, связанных с выявлением, локализацией и устранением различного рода неисправностей энергосистем. Наряду с проблемами поддержания устойчивой работы общегосударственной системы выработки, транспортировки и распределения электроэнергии, а также электроснабжения производственных предприятий, важное значение имеют аналогичные задачи на уровне отдельных территорий.

Исходной информацией для территориальной системы устранения неисправностей электрических сетей 0,4 кВ являются сообщения об отсутствии электроэнергии, высоком или низком уровне электрического напряжения в конкретных помещениях, находящихся в определенной точке ограниченной территории. Данная информация может поступать от физических или должностных лиц и должна регистрироваться с привязкой к координатам места возникшей неисправности в базе данных создаваемой геоинформационной системы. На основании обработки потока поступающих заявок на устранение неисправностей формируется задание ремонтной бригаде, содержащее данные о характере и месте обнаруженной неисправности, времени и номере регистрации заявки, заявителе и его контактных данных, дополнительную информацию о возникшей проблеме. В отчете об устранении каждой неисправности (аварии) содержатся данные о дате и времени восстановления электроснабжения, виде устраненного дефекта, затраченных материалах и времени, необходимых мерах по недопущению подобных аварий.

Система предусматривает обработку необходимой информации и формирование ежесуточных отчетов при интенсивности поступления заявок не менее одной тысячи в сутки. Привязка к месту возникновения аварий и учет передвижения ремонтных бригад от места их базирования требуют применения геоинформационных технологий для прокладки маршрутов передвижения в текущее время суток с учетом ситуаций на промежуточных участках дорог. При этом облегчается, ускоряются и освобождаются от субъективизма процессы приема заявок, формирования заданий ремонтным бригадам, регистрации фактов устранения аварий, обобщения информации о затраченном времени и материалах, моторном топливе для перевозки бригад и материалов, о наиболее частых видах аварий и мерах по их недопущению.

В данное время предусмотрено использование мобильных устройств для формирования и отправки отчетов бригад, двух АРМов диспетчеров и сервера.



ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА НАВИЧОК

Козлов В.Є.¹, Кобзєв В.Г.²

¹- Національна академія НГ України

²- Харківський національний університет радіоелектроніки

В останні десятиліття в багатьох сферах суттєво поширилася практика складання та використання рейтингів для порівняльної класифікації діяльності різноманітних об'єктів та суб'єктів, яка характеризується наборами певних ознак.

Система оцінювання знань суб'єктів навчання (СН) різних рівнів і процедури урахування балів при складанні різноманітних рейтингів у освітнянській діяльності викликають нарікання науково-педагогічних і педагогічних працівників через недостатню обґрунтованість, недосконалість і незрозумілість.

На протязі декількох років фахівцями і викладачами інформатики та сучасних інформаційних технологій використовується система оцінювання, яка вільна від багатьох недоліків, притаманних іншим існуючим системам. Її основу складає інформаційно-ймовірнісний підхід до процедури оцінювання знань, умінь та навичок СН [1-3]. Сутність підходу – у використанні чотирибальної шкали з чітко встановленими критеріями виставлення балів, яка при обробці даних оцінювання розширюється за рахунок використання так званого методу ноніуса (із залишенням двох цифр після коми), що зменшує приведену похибку втричі в порівнянні зі стобальною шкалою. При цьому, застосовувані інтуїтивно оцінки 4+ або 3- «перетворюються», відповідно, в оцінки 4,33 та 2,66, а сама шкала – з чотирибальної стає фактично десятибальною. Обробка даних являє собою простий розрахунок середніх значень. Здатність до розрізнення окремих оцінок при такому підході складає 0,01.

Перехід між чотирибальною, стобальною шкалами та шкалою ESTC здійснюється за таблицею або за номограмою, а між шкалами десяти-, дванадцятибальною (вірніше, тринадцятибальною) та будь-якими іншими – за номограмами або за найпростішим формулами. Нижче наведені відповідні таблиця та номограма (рис. 1), практичне використання яких не уявляє ніяких труднощів. Горизонтальний рядок таблиці дає старшу цифру, а вертикальний стовпець – молодшу цифру оцінки за стобальною шкалою.

Для зручності та наочності в таблиці фоновим відтінком виділені групи оцінок, які відрізняються на величину 0,5. Особливо необхідно звернути увагу на «прив'язку» добре відомих оцінок 3, 3,5 та 4,5 до шкали ESTC. До речі, у дореволюційній Росії [4, с.548-549] існували критерії виставлення оцінок, встановлені для п'ятибальної шкали ще у 1834 році.

Крім того слід відзначити, що з метою уникнення методичних похибок усі види занять з певної навчальної дисципліни треба оцінювати за одною шкалою. Спроби розбиття загального балу на окремі частки, що відповідали б оцінкам за окремі розділи чи види занять, призводять до дуже розмитих кордонів між



Секція 1. Інформаційні системи та технології: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

сусідніми оцінками навіть при 5-6 таких частках (на практиці їх буває 10 і більше). При цьому відносні похибки таких часткових оцінок суттєво розрізняються, що викликає додаткові непорозуміння як у тих, хто виставляє оцінки, так і у тих, хто їх отримує. «Часткові» оцінки, визначені за однією шкалою, необхідно об'єднувати з використанням чітко встановлених вагових коефіцієнтів.

Таблиця 1 - Зв'язок між чотирибальною, стобальною та ESTC шкалами

	F				FX		E	D	C	B	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	2,00	2,13	2,28	2,44	2,62	2,83	3,07	3,37	3,74	4,23	
1	2,01	2,15	2,29	2,46	2,64	2,85	3,10	3,40	3,78	4,30	
2	2,03	2,16	2,31	2,47	2,66	2,88	3,13	3,43	3,82	4,36	
3	2,04	2,17	2,32	2,49	2,68	2,90	3,16	3,47	3,87	4,42	
4	2,05	2,19	2,34	2,51	2,70	2,92	3,18	3,50	3,92	4,49	
5	2,06	2,20	2,36	2,53	2,72	2,95	3,21	3,54	3,96	4,57	
6	2,08	2,22	2,37	2,55	2,74	2,97	3,24	3,58	4,01	4,64	
7	2,09	2,23	2,39	2,56	2,76	3,00	3,27	3,62	4,07	4,72	
8	2,10	2,25	2,41	2,58	2,79	3,02	3,30	3,66	4,12	4,81	
9	2,12	2,26	2,42	2,60	2,81	3,05	3,34	3,70	4,18	4,90	
	F				FX		E	D	C	B	A

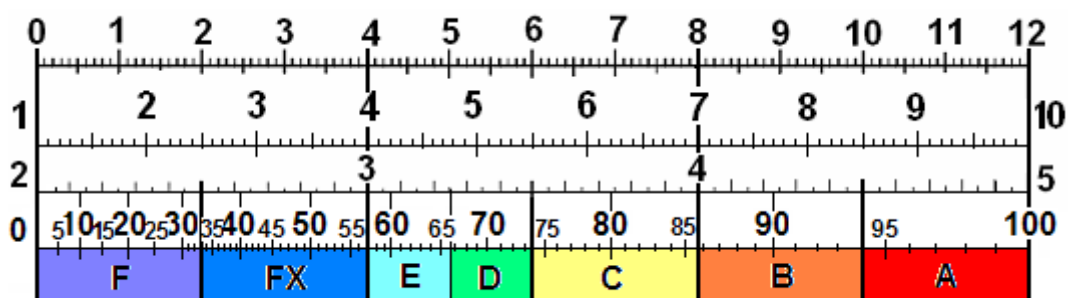


Рис. 1 - Номограма зв'язку між дванадцятибальною, десятибальною, чотирибальною, стобальною та ESTC шкалами

Викладене може забезпечити єдність підходу до процедур оцінювання й зниження суб'єктивного фактору при визначенні рейтингу у педагогічній кваліметрії.

1. Метешкін К.О. Кваліметричний підхід до оцінювання знань, умінь та навичок тих, хто навчається/ К.О. Метешкін, Ю.П. Белокурський, В.Є. Козлов, І.О. Юзьков// Вісник МСУ: технічні науки – Х.: Міжнародний Слов'янський університет. – Т. XI, №1, 2008. – С.50-53. 2. Козлов В.Є. Модель подання оцінних функцій викладача/ В.Є. Козлов, В.Т. Оленченко, І.О. Юзьков// Системи обробки інформації. – 2009. – Вип. 6 (80). – С. 233-236. 3. Козлов В.Є. Методика рейтингового оцінювання для експертного застосування/ В.Є. Козлов, В.Т. Оленченко, І.О. Юзьков// Системи управління, навігації та зв'язку. – 2009. – вип.. 4 (12). – С. 69-74. 4. Шабалин С.А. Измерения для всех/ С.А. Шабалин. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 560 с.



ТЕХНОЛОГИЯ АВТОНОМНЫХ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Козырь О.Ф.

Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)

В настоящее время успешное функционирование корпоративных информационных систем (КИС) требует новых подходов к разработке систем автоматизированного управления информационными ресурсами (САУИР), которые отвечали бы потребностям предприятий различных масштабов и разного уровня автоматизации процессов управления. В качестве концептуальной основы САУИР предлагается использовать технологию автономных сценариев (ТАС), обладающую рядом привлекательных для разработчиков информационных систем свойств, таких как доступность, автономность, адаптивность, независимость от программной платформы и др.

В связи с этим основной задачей является создание унифицированного формализованного подхода к разработке автономных сценариев (АС) и реализации системы УИР на их основе.

Особенность технологии управления информационными ресурсами посредством автономных сценариев состоит в следующем. Пользователь при помощи встроенной в САУИР программы-администратора может спроектировать, создать и разместить в КИС программные АС, которые берут на себя решение поставленных перед пользователем задач, таких как автономное управление информацией и потоками взаимосвязанных заданий пользователей, интеграции гетерогенных информационных структур и распределенных БД, мониторинга информационных ресурсов и др. При возникновении в информационной системе определенного события, АС выполняет последовательность отдельных команд над файлами, каталогами, дисками и т.п. или активирует работу необходимых приложений, встроенных процедур или других сценариев.

Построим модель универсального автономного сценария на основе концепции фреймов. Фрейм выступает в виде типовой оболочки, в которую могут добавляться слоты, связанные с конкретным информационным ресурсом и выполняющие с ним заданное действие. Каждый слот-кортеж имеет уникальное имя и собственное множество состояний. Целесообразно описать слот с помощью набора атрибутов $\{ \langle ID \rangle, \langle PRI \rangle, \langle II \rangle, \langle IO \rangle, \langle OBG \rangle, \langle CON \rangle, \langle ACT \rangle, \langle FLAG \rangle \}$, где ID – идентификатор слота (ключевой атрибут), PRI – приоритет, значение которого определяется пользователем и используется при определении очередности выполнения сценариев, II и IO – идентификаторы слотов, на которые передается управление при благоприятной и неблагоприятной реакции информационной среды соответственно, OBG – указатель на информационный ресурс, CON – условие выполнения действия, ACT – тип выполняемого действия, $FLAG = \{1,0\}$ – результат выполнения



действия над информационным объектом. Список атрибутов может изменяться в зависимости от характера решаемых в САУИР задач. Математическое описание слота имеет вид:

$$Slot = \langle U, D, dom, r_i, \theta, \Omega \rangle, \quad (1)$$

где U – множество имен атрибутов, D – множество доменов, dom – отображение $U \Rightarrow D$, θ – множество, определяющее начальные условия и признаки выполнения действий в структуре задания, Ω – множество операций над слотами-кортежами, над состояниями кортежей, над значениями типовых атрибутов, r_i – модель-кортеж i -го задания автономного сценария.

Кортеж r_i в модели (1) может быть представлен в виде:

$$r_i = \{ \{R\}_{ij}, \Omega_i, V_i \}, \quad (2)$$

где $\{R\}_{ij}$ – множество состояний кортежа r_i , V_i – множество ограничений целостности, $\Omega_i \subset \Omega$ – множество операций, заданных на $\{R\}_{ij}$. Так как во многих реальных ситуациях автономные сценарии должны решать возложенные на них задачи в условиях априорной неопределенности, то достижение ими заданной цели возможно лишь на основе применения адаптивного подхода. Анализ наиболее распространенных стратегий адаптивного выбора вариантов [1] позволил сформировать общий подход к созданию модели автономного сценария и его поведения в КИС. Для формализации поведения автономного сценария обосновано применение аппарата конечных автоматов [2,3].

С учетом общей модели поведения конечного автомата, моделей слота-кортежа (1) и (2) представим автономный сценарий в терминах модели бинарного конечного автомата, тогда n слотов r_i соответствуют n типам действий автомата, а каждый слот r_i для i -го действия обладает конечным числом внутренних состояний $\{R\}_{ij}$.

Разработанная технология автономных сценариев доступна как для малого, так и крупного предприятия и адаптирована для решения задач управления любой степени сложности и для разного уровня развития и автоматизации КИС.

1. Назин А.В., Позняк А.С. Адаптивный выбор вариантов: рекуррентные алгоритмы. / – М.: Наука, 1986. – 288 с.

2. Цетлин М. Л. Исследования по теории автоматов и моделированию биологических систем. – М.: «Наука», 1969. – 316 с.

3. Варшавский В.И. Коллективное поведение автоматов. М.: «Наука», 1973. – 408 с.



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ РЕСУРСОВ ГОРОДСКИХ ТЕПЛОСЕТЕЙ

Костенко А.Б., Булаенко М.В., Костенко И.А.

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Постоянное удорожание энергоресурсов в условиях длительного реформирования жилищно-коммунальной отрасли, а также мирового экономического и политического кризисов, заставляет всерьез задуматься о жестком контроле их использования, что требует внедрения эффективных средств учета, способствующих снижению затрат на электроэнергию, разработки энергосберегающей политики и мероприятий по энергосбережению.

Предлагаемая информационная система учета и контроля ресурсов городских теплосетей (ИС) позволит осуществлять точный контроль в реальном времени за потреблением энергоресурсов, повысит достоверность учета, оптимизируя затраты на энергоресурсы. Такая информационная система органически дополнит усилия коммунального предприятия «Харьковские тепловые сети» по модернизации теплоснабжения города.

Разработка программного обеспечения ИС проходила в два этапа. На первом этапе был изучен ряд нормативных документов, базовым среди которых является «Порядок расчета нормативных затрат электроэнергии предприятиями теплоэнергетики при производстве, транспортировке и поставке (распределении) тепловой энергии», а также рассмотрена справочная информация и изучен ряд рекомендаций касательно экономии ресурсов и средств, изложенных в дополнениях к базовому нормативному документу. На основе полученной информации, в качестве основного физического параметра, фигурирующего в ИС, принята мощность, или, точнее, потребляемая энергия силовым агрегатом в единицу времени (кВт·ч).

В виду сложности механизма расчета мощности силовых агрегатов по методике, представленной в документе «Порядок расчета...», по причине отсутствия ряда параметров и данных для осуществления такового, принята упрощенная модель расчета затрачиваемой энергии, которая базируется на паспортных данных силовых агрегатов насосов и вентиляторов. Погрешность и неточность данных, возникающие вследствие расчета по принятой упрощенной методике, можно будет компенсировать посредством ручной корректировки данных мощностей агрегатов в соответствии с их реальными показателями, полученными методом замера.

Для обеспечения деятельности коммунальное предприятие «Харьковские тепловые сети» оперирует следующими ресурсами: электрическая энергия (кВт·ч), тепловая энергия (Гкал), расход воды (м³). Электрическая энергия является входным ресурсом, расход воды и тепловая энергия – выходные характеристики деятельности ХТС. Мониторинг расходования этих ресурсов и, в дальнейшем, прогнозирование их потребления, составляет основную задачу проектируемой информационной системы.



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Второй этап разработки программного обеспечения состоял в апробации механизма вычисления затрат электроэнергии с помощью прикладного пакета программ. В качестве среды хранения данных для тестовой версии ИС была взята система управления базами данных (СУБД) MS Access, а интерфейсная часть взаимодействия с пользователями разрабатывалась на базе системы программирования Delphi 6.

Основной функцией первой части разработанного программного продукта является комплексный сбор информации относительно всех агрегатов на всех филиалах (т.е. подразделениях ХТС) и занесение их в соответствующие структуры базы данных (БД).

Вторая часть программного продукта выполняет следующие функции:

- непосредственно отслеживающие функции;
- мониторинговые задачи;
- отслеживает нетипичные и внезапные изменения тех или иных вносимых параметров;
- следит за регулярностью ввода данных операторами, и их достоверностью;
- осуществляет вывод необходимой информации за определенный период на экран или принтер;
- отслеживает закономерности изменения тех или иных параметров;
- осуществляет прогноз заданных параметров, оперируя имеющимися в БД данными⁴
- обеспечивает меры безопасности вводимых данных и всей информационной системы в целом.

При полном определении и согласовании всех требований к ИС целесообразно, в дальнейшем, ее перевод на более сложную и мощную СУБД типа MS SQL Server. Подобный переход позволит, в частности, связать филиалы и «центральную программу» через сеть Internet, дистанционно с любого удаленного рабочего места отслеживать изменения, происходящие в БД, ну и, безусловно, перевести степень безопасности всех данных на принципиально новый уровень.

1. Костенко А.Б., Погребняк Б.И. Принцип декомпозиции в проектировании инфологических моделей информационных систем // Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техніка, 2006. – Вып. 69 – С. 105–109.

2. Костенко А.Б., Погребняк Б.И., Шишкин Э.А. Использование баз данных в Интернете для повышения эффективности управления строительными и техническими проектами // Тез. док. на I Міжнародної НТК «Проблеми, перспективи та нормативно-правове забезпечення енерго-, ресурсозбереження в житловому-комунальному господарстві». – Алушта – ХНАМГ, 2009. С. – 158–159.



НАБЛЮДАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В СОСТАВЕ АСУ ТП ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Кривоносов В.А., Бабенков В.А.

*Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова, филиал НИТУ «МИСиС»
(СТИ НИТУ «МИСиС»)*

Производство экстракционной фосфорной кислоты является достаточно сложным технологическим процессом, эффективность которого зависит от качества стабилизации регламентных значений концентрационного состава (содержание SO_3 , P_2O_5 и твердой фракции), температуры и уровня пульпы в экстракторе. Расходы реагентов, температура и уровень пульпы в экстракторе, положение запорной и регулирующей арматуры измеряются непрерывно. Концентрационный состав реагирующей массы в контрольных точках экстрактора определяется в результате отбора и лабораторного анализа проб пульпы 1 раз в 2 часа.

Существенный период дискретности лабораторного анализа, значительная инерционность экстрактора (постоянная времени около 6 часов), многомерность и многосвязность объекта, возмущения по составу сырья и наличие систематических погрешностей в показаниях некоторых расходомеров осложняют задачу стабилизации оптимального технологического режима. Отсутствие адекватной оперативной информации об изменении концентрационного состава пульпы в период между отборами проб не позволяет управлять процессом в полностью автоматическом режиме. Локальные автоматические контуры регулирования обеспечивают стабилизацию температуры пульпы, а также заданных значений расходов материальных потоков (реагентов, промежуточных и конечных продуктов) или их соотношений. Формирование заданий (уставок) по расходам осуществляет оператор технологического процесса, от квалификации и практического опыта которого существенно зависит эффективность работы технологической установки. В связи с этим весьма актуальной задачей является повышение точности и оперативности контроля процесса экстракции по результатам непрерывных приборных измерений расходов реагентов и уровня пульпы в экстракторе, а также по дискретным данным лабораторного анализа концентрационного состава пульпы. В докладе рассматривается решение данной задачи с использованием асимптотического наблюдателя состояния, построенного на основе математической модели технологического процесса.

В [1] разработана нелинейная динамическая математическая модель процесса экстракции фосфорной кислоты в полугидратном режиме для двухбакового экстрактора. Анализ модели показал, что она может быть линеаризована в окрестностях регламентного режима. На основе линеаризованной модели построен непрерывно-дискретный наблюдатель [2], позволяющий оценивать не только текущие значения координат состояния, но и низкочастотные составляющие эквивалентных возмущений, приведенных к входу объекта. Особенностью наблюдателя является то, что по непрерывным



измерениям расходов реагентов и уровня в экстракторе, а также дискретным данным лабораторного анализа концентрационного состава пульпы формируется оценка состояния объекта управления и действующих возмущений для текущего момента времени.

Данная информация визуализируется и передается в подсистему поддержки принятия решения (ППР), которая на основе разработанных алгоритмов управления вырабатывает рекомендации оператору процесса по формированию уставок управляемых расходов. Если оператор принимает рекомендации, то после квитирования уставки направляются в локальные контуры регулирования соответствующих расходов. Наблюдатель и ППР реализованы в составе действующей на производстве SCADA-системы с помощью интегрированного языка программирования. На рис. 1 изображена схема информационных потоков между непрерывно-дискретным наблюдателем состояния и другими элементами АСУ ТП производства экстракционной фосфорной кислоты.

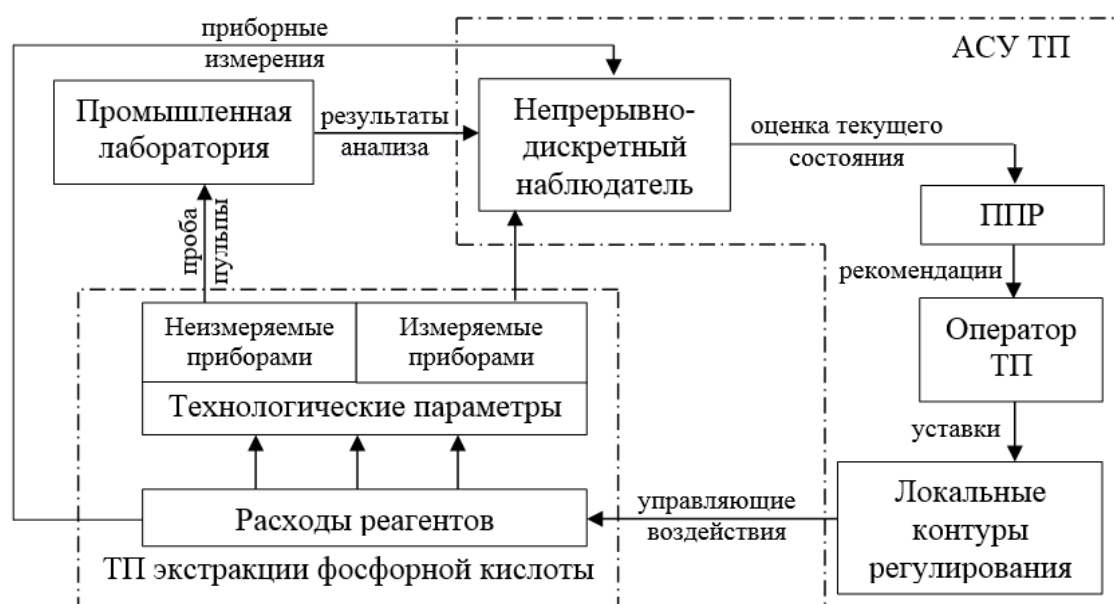


Рис.1 – Информационные потоки АСУ ТП производства ЭФК

Использование наблюдателя и ППР в составе АСУ ТП производства ЭФК позволяет повысить качество стабилизации регламентного режима, что обеспечивает рост эффективности производства, уменьшение количества аварийных ситуаций и нарушений технологического регламента.

1. Кривонос В.А., Бабенков В.А., Соколов В.В., Шибанов Е.Ю., Перекрестов В.П. Математическая модель процесса экстракции и фильтрации производства фосфорной кислоты ООО «Балаковские минеральные удобрения» // Автоматизация в промышленности, 2013. №7. – С. 24–29.

2. Кривонос В.А., Бабенков В.А. Непрерывно-дискретный наблюдатель состояния химико-технологического процесса // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2014. №1. – С. 128–135.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ МОБИЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Кучеренко Е.И., Дрюк А.Д.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Одним из актуальных направлений современной науки является построение систем автоматического управления сложными, плохо формализуемыми системами, в частности – мобильными объектами. При этом большинство существующих систем, функционирующих в условиях существенной неопределённости и динамичности окружающей среды, как правило, не способны действовать автономно.

В данной работе предложены перспективные подходы к построению адаптивных интеллектуальных систем, что требует разработки методов и алгоритмов адаптивного поведения в управлении объектами. Целью работы является разработка и исследование методов управления мобильными объектами на основе нахождения множества локальных экстремумов с последующим выбором оптимальных решений.

Пусть территория производственного помещения представляет собой некоторое пространство S , разбитое на единичные объекты $S_i \subseteq S$. На этой территории находится L грузов и K мобильных объектов, способных погрузить, разгрузить и перемещать грузы, а также осуществлять некоторую комбинацию $N = L \times K$, $N \neq \emptyset$.

В связи с завозом партии из L_1 грузов требуется переместить $L_2 \subseteq L_1$ грузов в другие контейнеры, используя мобильные объекты. При этом все время выполнения этого задания не должно превышать предельного времени:

$$\tau \leq \tau', \quad (1)$$

$$L_2 \in S, S \neq \emptyset, \quad (2)$$

где τ' – время до прибытия новых грузов. Если же время перемещения грузов $\tau > \tau'$, необходимо модифицировать задачу, чтобы задание (1) было выполнено. Для $\forall L_1, L_2 \in S$ также должна быть обеспечена справедливость (2).

Одним из наиболее перспективных и универсальных методов решения этой задачи представляется разработка и настройка стохастической $S^{(P)}$ и нечеткой $S^{(\tilde{F})}$ системы управления объектами, которая может быть представлена в виде

$$S_{\Sigma} = \left\{ \begin{array}{l} S^{(P)}, P = true \\ S^{(\tilde{F})}, \tilde{F} = true \\ else S_{\Sigma} = 0 \end{array} \right\}. \quad (3)$$

Необходимо разработать систему нечетких (в смысле Заде-Мамдани или Такаги-Сугено-Канга), а также стохастических (в смысле теоремы Байеса)



правил полученной системы; протестировать качество работы метода, построенного на основе модели (3).

Предлагается модифицированный метод, состоящий из следующих этапов:

Этап 1. Определение нечетких термов для параметров d , α , ω , и их функций принадлежности: смещения $\mu_{\tilde{d}}$, угла поворота $\mu_{\tilde{\alpha}}$ и угловой скорости $\mu_{\tilde{\omega}}$.

Этап 2. Составить систему правил продукции вида

$$R_{ij} : \text{Если } d \in \tilde{d}_i \text{ и } \alpha \in \tilde{\alpha}_j \text{ с весом } w_{ij}, \text{ то } \omega \in \tilde{\omega}_k, \quad (4)$$

где \tilde{d}_i , $\tilde{\alpha}_j$, $\tilde{\omega}_k$ – нечеткие термы для параметров d , α и ω соответственно.

Этап 3. Сгенерировать обучающую выборку для настройки параметров нечеткой модели, в частности – параметров распределения нечетких термов \tilde{d}_i , $\tilde{\alpha}_j$, $\tilde{\omega}_k$ и весов правил w_{ij} .

Этап 4. Настроить полученную нечеткую модель, где задачу оптимальной настройки модели $F = F(P, W)$ можно сформулировать как задачу минимизации невязки функции $y^F(X)$ на обучающей выборке:

$$R = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (\bar{\omega}(X_j) - y^F(X_j))^2 \rightarrow \min_{(P, W) \in G}, \quad (5)$$

где G – множество ограничений для векторов P и W ; N – объем обучающей выборки; $X_j = (\bar{d}_j, \bar{\alpha}_j)$ – вектор входных параметров обучающей выборки; $\bar{\omega}(X_j) = \bar{\omega}(\bar{d}_j, \bar{\alpha}_j)$ – выходной параметр обучающей выборки.

Для настройки данной модели и решения задачи (4), (5) предлагается модификация метода сверхбыстрого отжига, который модифицируется также на стохастические модели из (3). В работе: разработана система (множество) нечетких и стохастических правил продукции для управления мобильными объектами; модифицирован метод сверхбыстрого отжига для настройки параметров полученной нечеткой (стохастической) системы, позволяющий оптимизировать функции управления мобильными объектами; тестированием подтверждена адекватность и перспективность теоретических положений работы.

1. Макаров И.М. Автоматизация синтеза и обучение интеллектуальных систем управления [Текст] / И.М. Макаров, В.М. Лохин и др. – М.: Наука, 2009. – 228 с.

2. Кучеренко Е.И. Стохастические модели и методы субоптимальной маршрутизации сложных объектов [Текст] / Е.И. Кучеренко, А.Д. Дрюк // Бионика интеллекта. – №1 (80), 2013. – С. 45–53.

3. Ingber L. (1993). Simulated Annealing: Practice versus theory. Mathematical and Computer Modelling, 18(11), 29-57.



ПРО ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ

Лановий О. Ф., Лановий А. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Аналізуючи роботи, що присвячені проблемі математичного моделювання натовпу [1-3], можна дійти до висновку, що домінують два основних підходу: побудова мікро- та макро-моделей. У мікро-моделях окремі елементи натовпу (люди) описують індивідуально за допомогою базових примітивів, а рух визначають за допомогою рівнянь з набором обмежень. Частіш за все вони розташовуються на двовимірних поверхнях, які об'єднують доступну для пересування область та перепони в границях цієї області.

Принцип побудови макро-моделі натовпу складається у використанні для опису окремих елементів натовпу часткових диференціальних рівнянь, які дозволяють відобразити динаміку пересування людей у часі та просторі. При застосуванні такого підходу натовп представляє собою систему стійких формувань (угруповань елементів), що мають спільні властивості. Цей метод у своїй більшості базується на максимально сформованій системі обмежень, саме яка і дозволяє наблизити поведінку моделі до реальних умов.

Виходячи з цих двох підходів, слід зазначити, що узагальнена модель натовпу складається з двох частин: навколишнього середовища (або простору станів) та сукупності окремих автономних елементів системи (агентів), які взаємодіють як між собою, так і з навколишнім середовищем. При побудові математичних моделей, які орієнтовані на відображення соціальної взаємодії між агентами, необхідно враховувати той факт, що індивідуальна поведінка агентів у своїй більшості визначається соціальними факторами, які формують систему соціальних обмежень. Така поведінка (або конформність) – це властивість агента деякої мультиагентної системи приймати рішення «так» або «ні» у тих випадках, коли аналогічне рішення приймається деякою частиною агентів, з якими у нього встановлено довірчі відношення. Одним з напрямів дослідження конформності є побудова моделей критичної маси [4]. Ці моделі характеризуються наступними ознаками:

1. Агенти здійснюють дискретний (або бінарний) вибір;
2. Агенти гомогенні у своїх перевагах, тобто їх поведінку можна описати однією цільовою функцією;
3. Функція корисності агента зростає зі збільшенням долі інших агентів, що складають його оточення, які зробили такий саме вибір.

В [5] при дослідженні конформної поведінки було запропоновано моделі, які є варіантами мереж Кауфмана. Відповідно до умов розв'язання поставленої задачі, вагові функції моделі визначимо наступними відношеннями:



$$a_i(t+1) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \sum_{v_j \in V_i} a_j(t) > \theta_i \square V_i \\ 0, & \text{якщо } \sum_{v_j \in V_i} a_j(t) \leq \theta_i \square V_i, \end{cases}$$

де θ_i – поріг конформності i -го агента; V_i – найближче оточення a_i . Іншими словами, в $(t+1)$ -й момент часу агент a_i приймає рішення «1» («так» або «діяти»), якщо більш за $\theta_i \square V_i$ агентів з множини V_i приймають рішення «1», у протилежному випадку a_i приймає рішення «0» («ні», «не діяти»).

Відповідно до умов задачі дослідження, введемо в модель ряд деталізацій. У натовпі перебувають деякі агенти, які завжди знаходяться у стані дії, та агенти, що завжди знаходяться у стані бездіяльності. В термінах [5] перших назвемо агітаторами, а других – лоялістами. Комбінаторні задачі, що впливають з цього контексту, складаються у наступному: необхідно знайти таке розташування A агітаторів у натовпі ($A < K$, K – чисельність натовпу), при якому за відносно невелику кількість контактів агітатори переведуть всіх простих агентів-конформістів, які не є агітаторами або лоялістами, у стан дії. Тоді зворотною по відношенню до неї буде задача розміщення в моделі, в рамках якої діють агенти, L лоялістів таким чином, щоб вони за відносно невелику кількість контактів перевели всіх простих агентів у стан бездіяльності. Рішення такого роду задач зводиться до розв'язання задач виконуваності булевих формул (SAT).

1. Шамионов, Р. М. Психология социального поведения личности: Учеб. пособие [Текст] / Р. М. Шамионов. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 186 с.

2. Piccoli, B. Time-evolving measures and macroscopic modeling of pedestrian flow [Electronic resource] / B. Piccoli, A. Tosin // Arch. Ration. Mech. Anal. – 2011. – Vol. 199, Issue 3. – P. 707–738. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/0811.3383v2>. doi:10.1007/s00205-010-0366-y

3. Helbing, D. Dynamics of crowd disasters: An empirical study [Electronic resource] / D. Helbing, A. Johansson, H. Z. Al-Abideen // *Physical Review E*. American Physical Society. – 2007. Vol. 75, Issue 4. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/physics/0701203>.

4. Cristiani, E. Multiscale modeling of granular flows with application to crowd dynamics [Electronic resource] / E. Cristiani, B. Piccoli, A. Tosin // *Multiscale Model. Simul.* – 2011. – Vol. 9, Issue 1. – P. 155–182. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/1006.0694v1>.

5. Семенов, А. А. О дискретно-автоматных моделях конформного поведения [Электронный ресурс] / А. А. Семенов, С. Е. Кочемазов // *Управление большими системами*. – 2013. – № 46. – С. 266–292. – Режим доступа: <http://www.mtas.ru/upload/library/UBS4610.pdf>



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ В УДАРНЫХ ВИДАХ ЕДИНОБОРСТВ

Литвиненко А.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Появление и быстрое развитие информационных технологий позволили сделать качественный скачок в планировании и проведении научных исследований в области физической культуры и спорта. Значительно расширились возможности получения, селекции, анализа и архивирования новых данных [1, 3, 4, 5].

Информационные технологии стали широко применяться в спорте высших достижений в конце девяностых годов прошлого столетия, что значительно увеличило возможности получения необходимого спектра сведений о параметрах соревновательной деятельности и тренировочного процесса, а также об адаптационных резервах организма человека [2, 3].

На кафедре физического воспитания Харьковского национального университета радиоэлектроники с 2002 года ведётся планомерное поэтапное изучение соревновательной и тренировочной деятельности в ударных видах единоборств. Методологическую основу нашей научной работы составил синтез междисциплинарных синергетических исследовательских подходов и базисных теоретических положений классической науки о спорте, применяемых при анализе эволюции сверхсложных, нелинейных, открытых, иерархически упорядоченных систем. Боевые действия спортсменов в поединке в карате рассматривались нами как ряд закономерностей перехода регулярных процессов к хаотическим, при этом использовались представления о джокерах и руслах, точках бифуркации, аттракторах, флуктуациях, горизонте прогнозирования, режимах с обострением, энтропии, диссипативных структурах. Такой подход позволил, во-первых, получить новые данные о соревновательной борьбе спортсменов, во-вторых, структурировать полученный массив информации, в третьих выделить параметры порядка, дающие понимание направленности развития поединка. Получены индивидуальные, групповые и эталонные модели соревновательной деятельности и спортивной подготовленности в карате.

Исследовалась соревновательная деятельность в кикбоксинге и тайландском боксе Муай-Тай. Компьютерная обработка данных о параметрах соревновательной деятельности позволила выделить в поединке каратистов, кикбоксёров и тайбоксёров периоды резкого обострения соревновательной борьбы и показать характерные для них значительные изменения параметров спортивной техники и тактики. Так же удалось установить, что при исследовании тактических схем ведения спортивного поединка эвристически оправданным и необходимым, является применение «принципа дополнительности», новаторски использованного Нильсом Бором для описания сложных явлений квантовой физики.



Полученные в ходе исследования данные позволили теоретически обосновать и проверить эффективность практического применения синергетического метода управления.

Разработанный нами синергетический метод управления представляет собой комплекс последовательных организационных действий, направленных на сбор данных о ключевых параметрах соревновательной борьбы, анализа полученных данных в соответствии с представлениями синергетики о механизмах остроконфликтного взаимодействия сверхсложных систем, коррекцию тренировочных программ с целью максимального повышения соревновательных возможностей спортсменов, проявляемых в ключевые, переломные моменты соревновательного поединка, а также технологии непосредственного оперативного управления действиями спортсмена в соревновательной схватке.

Таким образом, информационные технологии позволяют резко интенсифицировать исследования, как в спорте высших достижений, так и в массовом «спорте для всех» и применить новые прогрессивные методики научного поиска. При этом научный поиск закономерно приобретает междисциплинарный характер, что позволяет, в частности применять несколько структурно различных моделей для описания исследуемого процесса или явления. Реальным становится формирование и широкое применение универсального междисциплинарного языка современной постнеклассической науки для решения актуальных задач естественнонаучной и гуманитарной проблематики.

1. Ашанин В.С. Оптимізація тренувального процесу юних спортсменів з використанням інформаційних технологій (на прикладі карате і таеквон-до) [Текст] / В. С. Ашанин, С. С. Пятисоцька // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць. – Львів: ЛДУФК, 2005. – Вип. 9. – Т. 1. – С. 43-47.

2. Блещунова Е. Н. Использование компьютерных технологий в системе педагогического контроля в спорте [Текст] / Е. Н. Бещунова // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту. – 1999. - № 7. – С. 52–58.

3. Голицын Г. А. Информация и биологические принципы оптимальности: гармония и алгебра живого [Текст] / Г. А. Голицын, В. М. Петров. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: КомКнига, 2005. – 128 с.

4. Капица С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М.: Наука, 1997. – 288 с.

5. Литвиненко А. Н. Синергетический подход к построению и коррекции тренировочной деятельности в карате-до: монография / А. Н. Литвиненко. – Х.: Компания СМІТ, 2010. – 108 с.



ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОНИ СТІЙКОГО РАДІООБМІНУ МОБІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ РАДІОПРИДУШЕННЯ

Малюк В.Г., Іохов О.Ю., Кузмініч І. Ю.
Національна академія НГ України

Одним із способів підвищення заводозахищеності каналу радіозв'язку мобільного об'єкту в умовах радіопридушення є використання мобільного засобу захисту (ЗЗ), який впливає на формування діаграми спрямованості антени [1].

Як правило, головним завданням є забезпечення стійкого радіозв'язку на якомога більшій площі. Таким чином, у якості критерію оцінювання методів підвищення стійкості радіомережі мобільних об'єктів в міських умовах можна визначити максимум різниці між площею стійкого обміну із залученням заходів захисту та без таких:

$$\max F(X), X \in D \quad (1)$$

$$F(X) = S_z - S_0,$$

де X – вектор параметрів, що забезпечують максимальне значення критерію оптимальності;

D – область припустимих значень елементів вектора X ;

S_z – площа стійкого обміну з використанням ЗЗ;

S_0 – площа стійкого обміну без використання ЗЗ.

На результат розв'язання задачі (1) суттєвий вплив має множина параметрів засобів радіоелектронного впливу (кількість джерел завод, їх потужність, розташування відносно передавача центра зв'язку і т. ін.). Для комплексу радіоелектронного придушення, який складається з N джерел завод, коефіцієнт придушення оцінюється співвідношенням

$$K_n(\theta_0) = \frac{R_c^2}{P_{\text{прдс}} G(\theta_c - \theta_0)} \sum_{i=1}^N \frac{P_{\text{прдз}_i} G(\theta_{z_i} - \theta_0)}{R_{z_i}^2}, \quad (2)$$

де $P_{\text{прдс}}$ – потужність передавача корисного радіосигналу центра зв'язку;

$P_{\text{прдз}_i}$ – потужність передавача i -ї заводи ($i = 1..N$);

R_c – відстань між передавачем центра зв'язку та радіоприймачем мобільної групи;

R_{z_i} – відстань між радіоприймачем мобільної групи та передавачем i -ї заводи ($i = 1..N$);

θ_c – кут напрямку мобільного ЗЗ на передавач центра зв'язку;

θ_{z_i} – кут напрямку ЗЗ на передавач i -ї заводи ($i = 1..N$).

Отже вектор параметрів, що оптимізуються, у задачі (3.1) має вигляд:

$$X = (P_{\text{прдс}}, P_{\text{прдз}_1}, R_c, R_{z_1}, \theta_c, \theta_{z_1}), i = 1..N$$

Оскільки потужності передавачів можна вважати фіксованими, а можливості маніпулювання відстанями у міських умовах є обмеженими, на перший план



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

виходить розв'язання задачі (1) шляхом вибору для мобільного ЗЗ у кожній точці S_z оптимального кута θ_0^* зі співвідношення (2) такого, що

$$K_n(\theta_0^*) = \min K_n(\theta_0)$$

Узагальнюючи сказане, сформулюємо правило визначення площі стійкого обміну с захистом S_z у задачі (1) для точок оперативної мапи $x, y \in \Omega$ (Ω – множина точок оперативної мапи, що належить області бойових дій):

$$S_z = \{ \forall (x, y) \in \Omega \mid K_n(x, y, \theta_0^*) = \min K_n(x, y, \theta_0) \leq K_{нор} \}$$

$$K_n(\theta_0) = \frac{R_c^2}{P_{нр\delta c} G(\theta_c - \theta_0)} \sum_{i=1}^N \frac{P_{нр\delta z_i} G(\theta_{z_i} - \theta_0)}{R_{z_i}^2}$$

$$R_c = \sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2}$$

$$R_{z_i} = \sqrt{(x - x_{z_i})^2 + (y - y_{z_i})^2}, \quad i = 1..N$$

$$K_{нор} \leq 10 \text{ Дб},$$

де x_c, y_c – координати джерела корисного сигналу центру зв'язку на мапі;

x_{z_i}, y_{z_i} – координати i -го джерела завади на мапі, $i = 1..N$.

Для площі стійкого обміну без захисту S_0 відповідно маємо:

$$S_z = \{ \forall (x, y) \in \Omega \mid K_n(x, y, \theta_0) \leq K_{нор} \}$$

$$K_n(\theta_0) = \frac{R_c^2}{P_{нр\delta c}} \sum_{i=1}^N \frac{P_{нр\delta z_i}}{R_{z_i}^2}$$

В основу розробленої інформаційної системи забезпечення зони стійкого радіообміну мобільних підрозділів в умовах радіопридушення був закладений метод побудови меж зони досяжності [4], на відміну від відомих заснований на розповсюдженні хвилі, який не потребує обчислення значень поля в усіх точках оперативної мапи, відповідає умовам швидкості, однозначності, дозволяє врахувати властивості запропонованого мобільного ЗЗ радіоканалу при побудові областей можливих варіантів розташування радіозасобів. Розроблений програмний комплекс дозволяє визначити стан радіомережі у конкретній оперативній ситуації, обчислити оптимальну орієнтацію засобу мобільного захисту, а також визначити на мапі зону досяжності, у межах якої забезпечується радіозв'язок між центром зв'язку та мобільною групою.

1. Куприянов, А.И. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы [Текст]: Учеб. пособие / А.И. Куприянов, А.В. Сахаров.- М.: Вузовская книга, 2007.- 356 с.

2. Малюк, В.Г. Метод визначення меж зони стійкого радіообміну підрозділів внутрішніх військ в умовах радіопридушення. [Текст] / В.Г. Малюк, О.М. Іохов, І.В. Кузмініч// Системи озброєння і військова техніка, ХуПС ім. І. Кожедуба, 2014, № 1 (37), с. 56 – 62 .



ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ – ПРОВІДНА ФОРМА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

Морозова Л.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Роль інформаційних технологій в освіті суттєво зростає завдяки впровадженню в процес освіти нових апаратних, програмних, інформаційно-комунікаційних засобів. Інформаційно-комунікаційні технології стають базисом роботи з усіма видами інформації за допомогою електронних засобів.

Дистанційне навчання повинно зробити доступним для кожного в будь-якому місці земної кулі вивчення навчальних дисциплін будь-якого коледжу, академії, університету. А це, у свою чергу, припускає перехід від концепції фізичного переміщення студентів із країни в країну, яка вичерпала себе, до концепції мобільності знань та ідей, і, врешті-решт – до мобільності освітніх ресурсів [1, с.52]. Лідером у галузі використання методів дистанційного навчання є відкрита школа бізнесу Британського відкритого університету [2, р.1103].

Дистанційне навчання – це одна з форм безперервної освіти, яка покликана реалізувати права людини на освіту та отримання інформації, а також – це отримання знань і вмінь завдяки зв'язку інформації і навчання. Це форма освіти, що будується на використанні середовищ передачі інформації та методів навчання, які залежать від технічного середовища обміну інформації.

Всі існуючі моделі навчання можна поділити на пасивні, активні та інтерактивні. Предметом нашого розгляду є інтерактивна модель навчання, головною метою якої, як й інших моделей, є, насамперед, створення комфортних умов навчання, за яких всі учасники навчального процесу мають активно взаємодіяти між собою.

Використання інтерактивних технологій навчання тісно пов'язано з традиційними технологіями. Симбіоз інтерактивних технологій навчання, дозволяє забезпечити високу інтерактивність процесу навчання, організувати колективну роботу. А.А.Андрєєв [3, с.26] пропонує визначити дистанційне навчання як «...синтетичну, інтегральну, гуманістичну форму навчання, що базується на використанні широкого спектру традиційних і нових інформаційних технологій та їх технічних засобів, які використовуються для доставки навчального матеріалу, його самостійного вивчення, організації діалогового обміну між викладачем й учнем, коли процес навчання некритичний до їх розташування в просторі та часі, а також до конкретної освітньої установи». Це є, на наш погляд, найбільш вдале формулювання дистанційного навчання.

Але, слід відзначити, що незважаючи на те, що дистанційне навчання є інваріантним стосовно простору й часу, існують також деякі обмеження на підготовку фахівців певних спеціальностей за цією формою освіти. І тут неможна не погодитися з трактовкою С.О. Сисоєвої, яка визначає, що «оскільки основу навчального процесу у випадку дистанційного навчання становить інтенсивна, цілеспрямована та контрольована самостійна робота учнів, яка може виконуватися ними у зручному місці, у зручний час, при конкретній домовленості з педагогом щодо контактів, то означена форма навчання має



виключне значення для здобуття людиною другої освіти, перекваліфікації, підвищення і поглиблення вже існуючої кваліфікації» [4, с.79].

Дистанційні технології отримання освіти можна розглядати «як природний етап еволюції системи освіти від класичного університету до віртуального, тобто як рух від дошки і крейди до комп'ютерних навчальних програм, як рух від книжкової бібліотеки до електронної, рух від навчальної аудиторії до віртуальної аудиторії будь-якого масштабу...» [5, с.82]. Усі ці процеси дозволяють співіснувати в рамках однієї системи освіти різним освітнім технологіям.

У навчальному процесі застосовуються дві групи технологій: неінтерактивні технології (надання навчально-методичних матеріалів у друкарському вигляді, на аудіо – й візуальних носіях або компакт-дисках) та інтерактивні – з використанням існуючих комп'ютерних технологій [1, с.56].

Змістовно – організаційною одиницею дистанційного курсу є тема. В традиційному навчальному процесі тема – це частина змісту. У дистанційному ж курсі тема стає аналогом заняття. Тому в дистанційному курсі необхідно регламентувати обсяг матеріалу, що викладається, а не кількість аудиторних годин, які відведено на вивчення теми. Основною структурною одиницею дистанційного курсу є модуль. Модуль складається з логічно завершених тем, є досить самостійною структурною одиницею.

Контроль базується на перевірці досягнення мети модуля й закріпленні інформації, що засвоєна студентом при проходженні модуля, контроль є обов'язковим як після проходження модулю, так і після проходження кожної теми.

Для подальшого успішного розвитку новітніх технологій навчання у викладанні мовних та природничих дисциплін у вишах, необхідно, на наш погляд, створення єдиного інформаційного середовища, яке дозволить здійснити широкий обмін не тільки навчальними матеріалами, а й новітніми перспективними розробками в частині як створення дистанційних курсів, так і застосуванні інноваційних ІТ-технологій у галузі освіти [1, с.59].

1. Морозова Л.Ю. Дистанційне навчання на сучасному етапі, новітні технології викладання мовних та природничих дисциплін у вишах // Теорія і практика викладання української мови як іноземної: Наук.-метод. збірник. – 2014. – № 10. С. 52-59.

2. Tait A. D'Une vocation nationale a une vocation international: Г Universite ouverte, le Royame-Uni et Europe//CEPES, Enseignement superieuren Europe. – 2004. – Vol.XIX. – No.2. – P.1097-1106.

3. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение // Компьютеры в учебном процессе – М.: Интерсоциоинформ, 1998. №2. – С.25-68.

4. Сисоєва С.О. Проблеми дистанційного навчання: педагогічний аспект // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Науково-методичний журнал – 2003. – Випуск 3-4. – 308 с.

5. Домрачев В.Г. Дистанционное обучение: возможности и перспективы // Высш. образование в России – 2004. – №3. – С.79-87.



МОДЕЛЬ ОПИСАНИЙ ТЕРМИНОВ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В РЕЕСТРЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Никитюк В.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки

В соответствии с комплексом моделей семантического представления функциональных сервисов, разработанным в [1], агрегат `bE_description` стандарта UDDI как основного формального описания реестра сервисов информационной системы (ИС), основанной на сервис-ориентированной архитектуре (SOA), должен описывать подмножество терминов предметной области, для управления которой используются функциональные сервисы из множества актуальных функциональных сервисов, отдельных сервисов, поступивших в ИС, а также измененного множества актуальных сервисов. С учетом предложенных в [1] моделей, данный агрегат, описывающий конкретное понятие или термин предметной области C_j , можно представить как кортеж следующего вида

$$bE_description(C_j) = \langle Id_C_j, Name_C_j, Description_C_j, (R_{C_k}^{C_j}), (\varphi_{C_m}^{C_j}) \rangle, \quad (1)$$

где `bE_description(C_j)` – модель агрегата `bE_description`, используемая для формализованного описания конкретного термина предметной области C_j , для управления которой используются или будут использованы функциональные сервисы; `Id_C_j` – атрибут «идентификатор термина» C_j ; `Name_C_j` – атрибут «наименование термина» C_j ; `Description_C_j` – атрибут «описание термина» C_j ; $(R_{C_k}^{C_j})$ – множество кортежей атрибутов, устанавливающих факт существования термина C_k , являющегося родительским для понятия или термина C_j , каждый элемент которого имеет вид

$$R_{C_k}^{C_j} = \langle Id_R, Id_C_j, Id_C_k \rangle, \quad (2)$$

`Id_R` – идентификатор связи наследования, существующей между родительским термином C_k и дочерним термином C_j ; `Id_C_k` – атрибут «идентификатор термина» C_k , являющегося родительским для термина C_j ; $(\varphi_{C_m}^{C_j})$ – множество кортежей атрибутов, устанавливающих факт тождественности термина C_j и термина C_m , каждый элемент которого имеет вид

$$\varphi_{C_m}^{C_j} = \langle Id_\varphi, Id_C_j, Id_C_m, (R_{j_m}) \rangle, \quad (3)$$

`Id_φ` – идентификатор мономорфизма, устанавливающего тождественность термина C_j и понятия или термина C_m ; `Id_C_m` – атрибут «идентификатор термина» C_m , являющегося тождественным термину C_j ; (R_{j_m}) – множество



связей, описанных кортежами (2), в которых участвуют понятия или термины C_j и C_m .

Следует отметить, что каждый экземпляр кортежа (2) будет существовать только при выполнении следующего условия [1]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \exists fr_c_i = \langle n_{f_i}, \langle A_i, F_i \rangle, O_{f_i} \rangle \\ O_{f_j} = V_j \cup V_i \\ F(O_{f_i}) = F(O_{f_j}) \\ F(O_{f_j}) \neq F(O_{f_i}) \end{array} \right. , \quad (4)$$

где $fr_c_i = \langle n_{f_i}, \langle A_i, F_i \rangle, O_{f_i} \rangle$ – описание фрейма-прототипа fr_c_i как экземпляра метафрейма FR_C (элемента множества O_{fr_c}); V_j – кортеж значений атрибутов фрейма-прототипа fr_c_j , имеющий вид

$$V_j = \langle v^{Id_C_j}, v^{Name_C_j}, v^{Description_C_j} \rangle; \quad (5)$$

$v^{Id_C_j}$ – значение атрибута «идентификатор понятия» фрейма-прототипа fr_c_j ;
 $v^{Name_C_j}$ – значение атрибута «наименование понятия» фрейма-прототипа fr_c_j ;
 $v^{Description_C_j}$ – значение атрибута «описание понятия» фрейма-прототипа fr_c_j ;
 V_i – кортеж значений атрибутов фрейма-прототипа fr_c_i , имеющий вид

$$V_i = \langle v^{Id_C_i}, v^{Name_C_i}, v^{Description_C_i} \rangle; \quad (6)$$

$v^{Id_C_i}$ – значение атрибута «идентификатор понятия» фрейма-прототипа fr_c_i ;
 $v^{Name_C_i}$ – значение атрибута «наименование понятия» фрейма-прототипа fr_c_i ;
 $v^{Description_C_i}$ – значение атрибута «описание понятия» фрейма-прототипа fr_c_i ;
 F – совокупность операций над объектами O_{f_i} и O_{f_j} , причем операции совокупности F не обязательно принадлежат соответствующим фреймам-прототипам.

Тогда агрегат `bE_description` стандарта UDDI, используемый для описания любого отдельного функционального сервиса s_i , будет иметь вид

$$bE_description(s_i) = \left(\bigcup_j \langle Id_C_{ij}^r, Name_C_{ij}^r, Description_C_{ij}^r, (R_{C_{ik}^r}^{C_{ij}^r}), (\varphi_{C_{im}^r}^{C_{ij}^r}) \rangle \right) + \left(\bigcup_p \langle Id_C_{ip}^t, Name_C_{ip}^t, Description_C_{ip}^t, (R_{C_{ik}^t}^{C_{ip}^t}), (\varphi_{C_{im}^t}^{C_{ip}^t}) \rangle \right), \quad (7)$$

1. Никитюк, В.А. Комплекс моделей семантического представления функциональных сервисов [Текст] / В.А. Никитюк // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 1. – С. 26-33.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ
ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОММЕРЧЕСКОГО РЕСУРСА ДЛЯ
ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОКОЙ РЕЛЕВАНТНОСТИ ПО ТЕМАТИЧЕСКИМ
ЗАПРОСАМ В ВЕДУЩИХ ИНФОРМАЦИОННО – ПОИСКОВЫХ
СИСТЕМАХ ИНТЕРНЕТА ХАРЬКОВА И ОБЛАСТИ

Олейник С.В.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Введение. Алгоритмы информационно-поисковых систем (ИПС) интернета обеспечивают ранжирование документов поискового индекса по запросам пользователей с учетом значительного количества факторов [1]. Заметим, что одними из наиболее значимых являются текстовые и ссылочные факторы ранжирования. О степени влияния последних можно судить по величине параметра авторитетности сайта тИЦ и страницы PR. ИПС интернета используют методы машинного обучения для синтезирования ранжирующей функции, которая при наличии обратной связи посредством, например, ассессоров, непрерывно совершенствуется [2]. Отсюда следует, что для современных ИПС интернета характерны признаки искусственного интеллекта. Исследование особенностей ранжирования в указанных ИПС по текстовым и ссылочным факторам имеет научную ценность с точки зрения выявления закономерностей функционирования интеллектуальных информационных систем. С другой стороны, рынок электронной коммерции в Украине интенсивно развивается, что обуславливает необходимость проектирования и корректировки коммерческих интернет-ресурсов с целью обеспечения их высокой релевантности по целевым тематическим запросам. Последнее указывает на практическую ценность данной работы.

Реализация эксперимента. Исследовалась поисковая выдача в области ТОП-20 ИПС yandex.ua и ИПС google.com.ua по характерным запросам коммерческой тематики (сантехника и отопление) для региона Харьков. Корректное определение позиций документов в SERP выполнялось с помощью сервиса allpositions.ru. Точная частота поисковых запросов определялась сервисом Яндекс.Вордстат. Рассматривались ВЧ, СЧ и НЧ тематические поисковые запросы, в состав которых входило от одного до трех слов. Измерялись такие параметры индексируемого текстового контента веб-страниц, как размер текста, количество и плотность ключевых слов, выполнялось определение степени соответствия текстового контента закону Ципфа. Плагином RDS bar измерялось значение тИЦ сайтов и PR страниц.

Результаты эксперимента и обсуждение. Установлено, что как для ИПС yandex.ua, так и для ИПС google.com.ua размер текста с уменьшением позиции в SERP нелинейно увеличивается, а степень соответствия закону Ципфа – уменьшается. При этом зависимости тИЦ от плотности ключевых слов для ИПС yandex.ua (см. рис. 1), также как и зависимости PR от плотности ключевых слов для ИПС google.com.ua обнаруживают упорядоченность в области ТОП-10. Из рис.1 видно, что наблюдается U – образная зависимость тИЦ от плотности ключевого слова для документов, которые находятся в ТОП-10 ИПС yandex.ua. Наиболее благоприятными для ТОП-10 являются условия, когда тИЦ

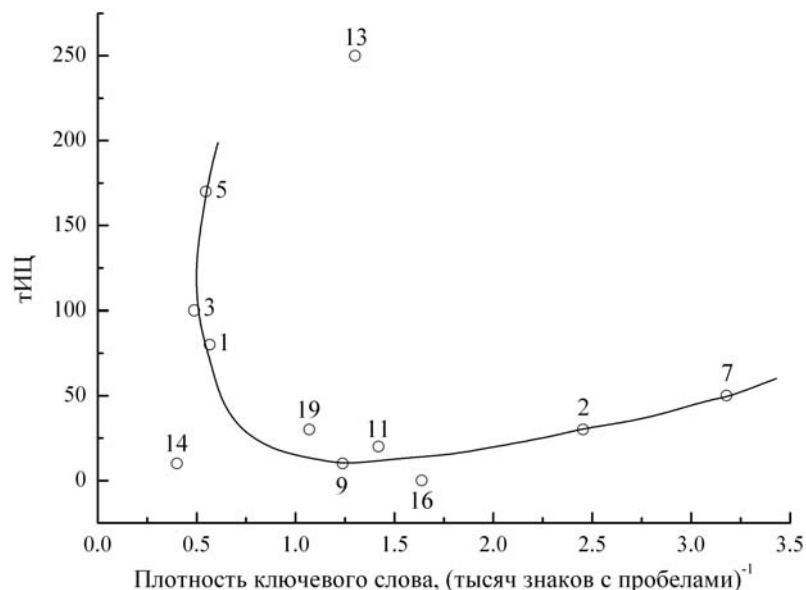


Рис. 1 – Зависимость тИЦ от плотности ключевого слова. Цифрами указаны позиции в SERP ИПС yandex.ua

(PR) большой при незначительной плотности ключевых слов либо большая плотность ключевых слов при незначительном тИЦ (PR). Приведенная зависимость позволяет определить наиболее благоприятные сочетания тИЦ (PR) и плотности ключевых слов для нахождения документа в ТОП-10 ИПС. К тому же, данная закономерность обусловлена алгоритмами ИПС с машинным обучением, о чем свидетельствует ее справедливость и для ИПС yandex.ua и для ИПС google.com.ua. Увеличение плотности ключевых слов при значительном тИЦ (Pr) приводит к увеличению позиции документа в SERP. Наблюдается присутствие документов, параметры которых близки к наиболее благоприятным для ТОП-10, однако их позиции находятся в интервале 11 – 20 в SERP (на рис.1 позиции 11, 16, 19). Смещение позиций таких документов в область больших значений вероятнее всего обусловлено влиянием других факторов ранжирования и, например, может быть связано с наложением санкций от ИПС на коммерческий ресурс. Обсуждается справедливость обнаруженных закономерностей для различных коммерческих тематик ранжирования в ИПС yandex.ua и ИПС google.com.ua. Рассматривается вопрос о формировании упорядоченности параметров документов из ТОП-10 SERP вследствие функционирования усовершенствованных машинным обучением алгоритмов ранжирования.

1. Маннинг К. Введение в информационный поиск / К. Маннинг, П. Рагхаван, Х. М. Шютце – Вильямс, 2011. – 600 с;

2. Сегалович И., Оптимизация алгоритмов ранжирования методами машинного обучения [Электронный ресурс] / И. Сегалович, А. Гулин, П. Карпович и др. // Оптимизация алгоритмов ранжирования методами машинного обучения: труды РОМИП 2009, 16 сент. 2009 г., г. Петрозаводск – с. 163-168. – Режим доступа: http://romip.ru/romip2009/15_yandex.pdf



О ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН МАТЕМАТИКЕ

Омаров М.А., Лукьянова В.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Последние десятилетия отмечены стремительным прогрессом в развитии и расширении сфер применения разнообразных информационных технологий. Наиболее существенные достижения в образовании связаны с появлением средств подготовки электронных учебных и методических материалов, средств доступа и поиска необходимой информации в различных электронных библиотеках, поиска и обмена материалами в глобальном информационном пространстве, средств демонстрации наглядных иллюстративных материалов с возможностью звукового сопровождения.

Обучение иностранных граждан имеет свои специфические особенности. Учет этих особенностей требует от преподавателей повышенного такта и терпения, оригинальной подачи, многократного повторения и разностороннего разъяснения изучаемого учебного материала, использования конкретных и понятных примеров для его иллюстрации, использования средств активизации внимания обучаемых.

Современные информационные технологии предоставляют целый ряд возможностей для более эффективного выполнения названных задач преподавателям. Одним из средств, предоставляющих такие возможности, являются мультимедийные презентации. Они могут использоваться при проведении лекций, практических занятий и семинаров.

При изучении математики на подготовительном отделении материал слайдов должен содержать новые слова и словосочетания каждого занятия, последовательно порционно представленный материал с необходимыми иллюстративными примерами и связками с ранее изученными вопросами, основные правила, способы и приемы решения определенных математических задач. На первых занятиях акцент должен делаться на правильности записи и чтения отдельных слов, словосочетаний и математических выражений, а также их использовании в предложениях и фразах. Для этого необходимо использовать возможности звукового сопровождения слайдов с предварительно записанным текстом.

При изучении высшей математики акцент необходимо делать на отличиях каждого раздела, его основных понятиях, имеющихся правилах, вариантах и способах выполнения изучаемых действий, исходных условиях, формулировках и доказательствах теорем, их следствиях и примерах применения. При необходимости рекомендуется использовать статические и динамические графические иллюстрации. Основные понятия занятия (определения, теоремы) желательно подать в речевом сопровождении.

При обучении иностранных граждан важно добиваться правильности записей и произношения математических терминов, понятий и выражений. Презентации облегчают восприятие и усвоение учебного материала обучаемым.



ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОГО МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Петренко В.Д.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Тестирование, с целью выявления достигнутого уровня знаний, умений и навыков обучаемых, стало по существу, основой организации образования в современной Украине, поскольку оно дает возможность оперативно и с достаточной степенью объективности определить уровень усваивания обучаемым программы, а также указать на пробелы в знаниях. В подавляющем большинстве случаев контроль знаний сильно субъективизирован как по форме проведения, так и по содержанию. Его объективизация может быть достигнута путем разработки и применения специальных автоматизированных систем. Данное обстоятельство определяет актуальность задач, связанных как с автоматизацией отдельных этапов, так и процесса тестирования в целом. Существующие автоматизированные системы, используемые при обучении в школах, университетах и в системе профессионального образования, а также при оценивании знаний, преимущественно ориентированы на использование заданий тестового характера. Ответы на задания такого типа предполагают ответ «Да-Нет», иногда при этом необходимо выбрать один правильный ответ из нескольких предложенных. Очевидно, что такие задания, с одной стороны, не исчерпывают всего многообразия вопросов и задач, которые желательно задать лицу, знания которого оценивают при устной или письменной форме контроля, а с другой – не отражают, с достаточной степенью адекватности, специфику традиционного контроля знаний [1].

При определении уровня знаний в классическом виде тестирования для каждого обучаемого формируется тест из определенного количества выбранных случайным образом заданий тестового пространства. На практике, тесты различаются по сложности, а итоговая оценка определяется по количеству правильных ответов, с учетом коэффициентов значимости заданий.

При автоматизации тестирования обучаемых по техническим специальностям необходим учет характерной особенности технического образования, а именно: жёсткой взаимосвязи между темами и разделами в рамках отдельных дисциплин; дисциплинами в цикле; циклов дисциплин в пределах направления подготовки. Изложенное выше определяет актуальность проблемы повышения эффективности тестирования знаний студентов, обучающихся в технических вузах.

В докладе обсуждается специфика применения метода формирования тестовых заданий, сочетающего в себе достоинства адаптивного тестирования



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

с возможностью использования развивающей функции, что обеспечит приобретение недостающих базовых знаний обучаемыми непосредственно в процессе тестирования.

Исходными данными для формирования тестовых заданий, по конкретной дисциплине, является номенклатура типов тестовых заданий по этой дисциплине: задания закрытого типа: задания с выбором одного или нескольких верных ответов, задания с градуированными ответами, задания на соответствие и на установление последовательности; и открытого типа: дополнения и свободного изложения. Набор тестовых заданий предварительно подготавливаются педагогами или разрабатываются специально обученными людьми в области составления тестовых заданий – экспертами.

Примем в качестве основного предположения наличие в составе автоматизированных систем обучения и контроля знаний (далее – АСОКЗ) интеллектуальной компоненты, представленной в форме онтологической системы. В составе этой системы должны находиться: метаонтология «Направление подготовки», составленная на основе соответствующего курикулума; онтологии отдельных дисциплин, читаемых в рамках направления подготовки.

Необходимым условием для реализации процедуры адаптивного тестирования, включающего развивающую функцию, является совокупность тестовых заданий по конкретной дисциплине (или циклу дисциплин), которая предварительно разработана экспертами. Экспертами в данном случае могут выступать ведущие преподаватели, либо методисты кафедр, имеющих статус ведущих по соответствующему направлению подготовки. Тестовые задания заносятся в базу данных АСОКЗ.

На первом этапе необходимо разработать процедуру компьютерной реализации процесса формирования тестовых заданий с целью выявления недостающих знаний, умений и навыков обучаемых.

Второй этап реализации задачи предполагает разработку процедуры формирования тестовых заданий, которые дадут возможность реализовать развивающую функцию тестирования, то есть приобретения обучаемым знаний, умений и навыков по неосвоенным в ходе обучения разделам дисциплины непосредственно в ходе тестирования.

В результате решения задачи будут сформированы рекомендации по дальнейшему освоению обучаемыми «проблемных» разделов тестируемой дисциплины.

1. Снитюк, В. Е. Интеллектуальное управление оцениванием знаний [Текст]: моногр. / В. Е. Снитюк, К. Н. Юрченко. – Черкассы: ТОВ Маклаут, 2013. – 262 с.



МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ

Романенков Ю.А., Зейниев Т.Г., Зейда Л.С.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»

Современные реалии, которые можно охарактеризовать нестабильным развитием почти всех секторов национальной экономики, отсутствием государственной поддержки и защиты отечественных предприятий, а также неурегулированностью многих механизмов управления и негативными изменениями состояния предприятий под влиянием меняющегося внешнего окружения, обуславливают необходимость углубленного развития вопросов адаптации и устойчивости предприятий, поддержки достаточного уровня эффективности и стабильности функционирования в неопределенных условиях рынка.

Несмотря на широкий интерес к проблеме управления эффективностью, данное научное направление находится на стадии формирования и характеризуется наличием широкого круга дискуссионных вопросов, связанных со становлением терминологического аппарата, с раскрытием взаимосвязей организационных способностей, компетенций и прочих ресурсов организации.

Организацию правомерно представить как открытую большую социально-экономическую систему, состоящую из взаимосвязанных подсистем: технико-технологической, организационно-экономической и социальной, для эффективной деятельности которых требуются специфические виды обеспечения следующих групп: научно-методическое, финансовое, правовое, кадровое, материально-техническое, организационно-экономическое, информационное.

Предлагается следующая модель стратегического управления эффективностью бизнес-процессов организации (рис. 1). Сформулируем функции оптимизационного механизма генерации стратегий развития.

1. Мониторинг элементов (факторов) глобальной системы бизнес-процессов организации и ближайших конкурентов.

2. Упреждающий прогноз элементов (факторов) глобальной системы бизнес-процессов организации и ближайших конкурентов на период, превышающий минимальное время парирования негативных тенденций.

3. Формирование набора элементов (факторов) глобальной системы бизнес-процессов организации и ближайших конкурентов за период, превышающий минимальное время парирования негативных тенденций, соответствующего их максимальным прогнозным значениям (определение эталонной модели состояния бизнес-процессов).

4. Определение прогнозируемого «разрыва» между эталонной моделью и текущим состоянием бизнес-процессов в организации.

5. Экспертное определение времени запаздывания результатов возможных мероприятий по парированию спрогнозированных негативных



тенденций для каждого из элементов (факторов) глобальной системы бизнес-процессов организации.

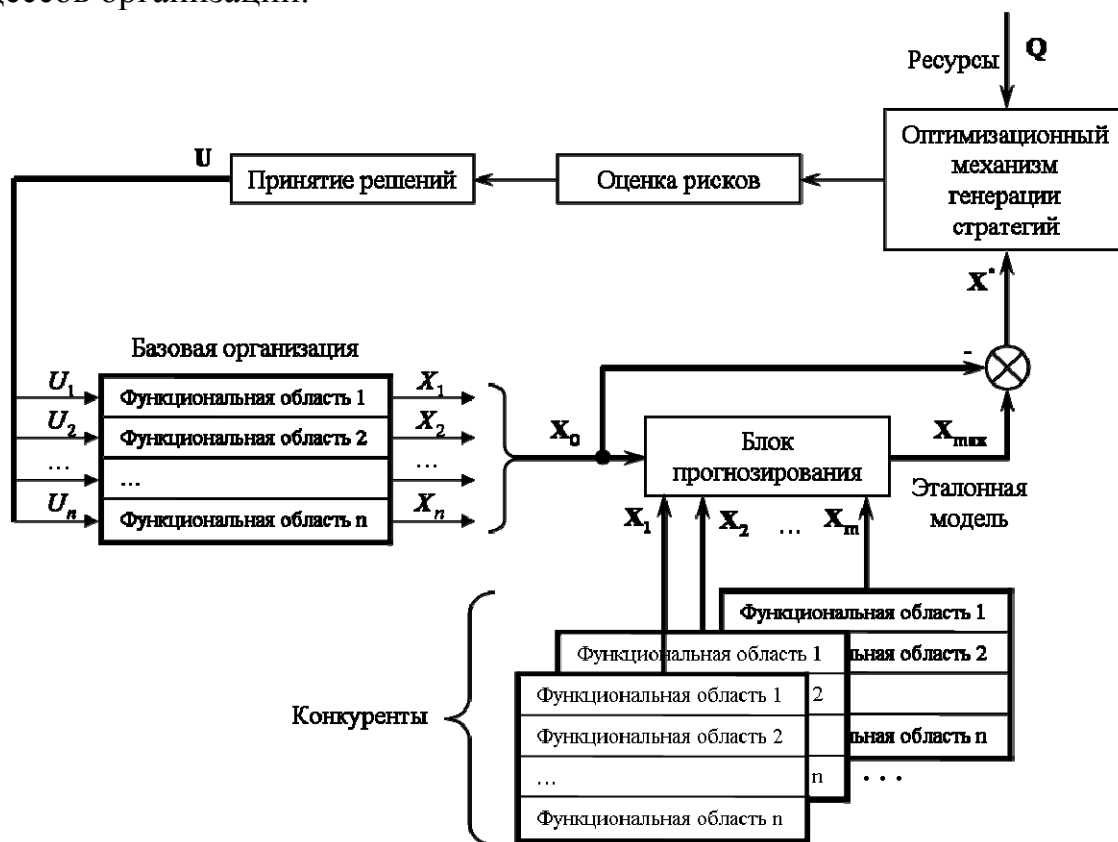


Рис. 1. Модель стратегического управления эффективностью бизнес-процессов организации

6. Оценка эффективности мероприятий по парированию негативных тенденций для каждого из элементов (факторов) глобальной системы бизнес-процессов организации, с учетом весовых коэффициентов рассматриваемых элементов на единицу измерения, имеющих у организации ресурсов.

7. Решение задачи линейного программирования для выбора комплекса стратегий из имеющихся альтернатив, обеспечивающих максимальное снижение свободной площади нормированных диаграмм, при существующем ресурсе организации.

8. Оценка робастности полученного решения задачи линейного программирования для выбора комплекса стратегий из имеющихся альтернатив, путем варьирования весовых коэффициентов рассматриваемых элементов в пределах допустимой погрешности экспертной оценки.

9. Оценка рисков, наступающих при реализации выбранных стратегий, по результатам моделирования бизнес-процессов организации, путем варьирования весовых коэффициентов рассматриваемых элементов в пределах допустимой погрешности экспертной оценки, а также погрешности прогноза в оценке бизнес-процессов ближайших конкурентов.



УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРОВАНОЮ СИСТЕМОЮ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ПОВЕДІНКИ АВТОМАТІВ

Руденко Д.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Одним з наслідків стрімкого розвитку засобів обчислювальної техніки стало зміна технології обробки інформації в усіх сферах людської діяльності. Сучасні ЕОМ дозволяють накопичувати величезні обсяги інформації і виробляти її ефективну обробку. Одні й ті ж дані можуть багаторазово використовуватися в різних прикладних задачах.

З початку використання баз даних (БД) як інструменту накопичення та обробки інформації основна увага приділяється засобам ефективної організації маніпулювання даними. При цьому явно чи неявно передбачається, що запропоновані засоби досить універсальні для подання знань або інформації про будь-яких предметних областях (ПрО).

Побудова інформаційних систем в термінах традиційних моделей даних часто зводиться до складного і незручного процесу. Найбільші суперечності стали виникати при інтеграції систем, особливо якщо моделі БД, що інтегруються, різні.

Для вирішення таких питань необхідно мати можливість представляти семантику ПрО незалежно від моделі даних.

Нехай $P = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ – безліч об'єктів ПрО і нехай $R = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ – безліч об'єктів БД, тоді при будь-яких змінах P виконуватиметься умова $R \subseteq P$.

Властивості об'єктів визначають семантику ПрО, виражену в співвідношенні між об'єктами, які визначають допустимі значення в кожен момент часу. Формально властивості визначимо як набір імплікативних правил виду $I = \{a_i \leftarrow a_{ik}\}$. Інваріантні властивості можливих станів ПрО визначають обмеження цілісності, порушення яких призводять до суперечностей семантики.

Управління локальними системами будемо покладати на програмних агентів, у функції яких входить координація та узгодження маніпулювання даними.

Програмні агенти повинні приймати рішення про сумісність зовнішніх подій і функціонуванні локальної системи, використовуючи для цього доступну інформацію. Таким чином, функціонування локальних БД в інтегрованій середовищі будемо розглядати як колективну поведінку інтелектуальних агентів, при якому вони можуть спілкуватися між собою для обміну інформацією або виконуючи окремі операції з даними.

Якщо параметри системи можуть змінюватися, то необхідно створити гнучкий механізм динамічної координації параметрів при обміні інформацією під час функціонування локальної БД.

При моделюванні поведінки складних керуючих систем виникає необхідність виділення простих форм і пошуку конструкцій, що володіють



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

доцільною поведінкою. При виборі таких конструкцій можна скористатися теорією кінцевих автоматів.

Якщо розглядати автомат як елемент локальної системи, то його дії будуть активізувати подію, викликаючи відповідну реакцію системи, яка є в свою чергу вхідним сигналом для автомата.

Спільне функціонування систем, як і колективна поведінка автоматів, породжується їх взаємодією. Всі можливі реакції системи можуть відповідати виграшній або програшній реакції. Доцільність поведінки полягає в збільшенні виграшних і зменшенні програшних реакцій.

Процес зміни параметрів системи R зобразимо як автомат виду (рис.1):

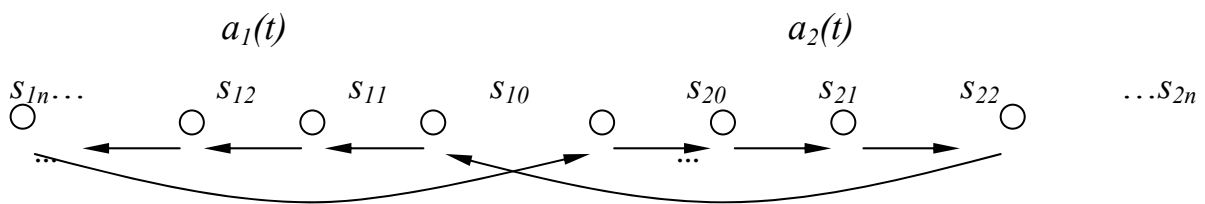


Рис. 1

В будь-якому стані s_{1i} або s_{2i} видається сигнал дії, і зміна станів відбувається з урахуванням реакції на дії.

Припустимо, що система R знаходиться в початковому стані s_{10} і нехай дія a_1 відповідає видаленню об'єкта, при цьому R перейде в новий стан s_{11} . Якщо стан s_{11} порушує узгодженість інтегрованої системи, то R переходить в стан s_{12} і так далі, доки не буде отриманий стан, що задовольняє узгодженості системи. Якщо такий стан недосяжний, то можливий перехід до дії a_2 – додавання об'єкта, яке, активізуючи відповідне правило, послідовно переводить R в нові стани s_{2i} .

Представлення інтегрованої системи як колективу автоматів забезпечує узгодженість функціонування та адаптацію при змінах у структурі локальної системи. За умови, що Про локальних систем перетинаються, можна стверджувати, що автомат налаштується на стан, що задовольняє спільній роботі.

Практична реалізація такої моделі являє собою динамічну продукційну систему, в якій необхідно вказати взаємно однозначне відображення реальної системи в її інформаційне уявлення.



ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕХТ MINING ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА

Рябова Н.В., Волошина Н.А., Гринев С.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Онтологический подход к разработке Web-систем, ориентированных на структурированное представление и обработку данных, информации и знаний, в настоящее время признан наиболее эффективным и получил широкое распространение в области современных IT-технологий. Онтологический инжиниринг (Ontological Engineering - OE) активно развивается как отдельное направление научно-практических исследований, корни которого лежат в инженерии знаний, изучающей методы, модели и алгоритмы извлечения, структурирования, представления и обработки знаний с целью построения баз знаний интеллектуальных систем. В рамках OE рассматривается онтологическая парадигма представления знаний в гетерогенных распределенных средах типа Интернет-пространства, с использованием базовых технологий Semantic Web. В связи с этим OE включает в себя решение основных задач, связанных с различными видами деятельности по разработке, управлению жизненным циклом онтологии, методами и методологиями для построения онтологий, а также разработке инструментально-программных средств для их поддержки.

Онтологическая структура формально специфицирует модель предметной области (PrO), экстенциональная же часть, определяющая объем модели, обеспечивается базой знаний (БЗ), которая содержит утверждения об экземплярах концептов и отношениях, определенных в онтологии. (Полу)автоматическую поддержку в построении онтологии обычно относят к онтологическому обучению (Ontology Learning - OntoL), которое выделилось в отдельное направление исследований в рамках OE. OntoL может быть охарактеризовано как построение модели PrO на основе знаний, извлеченных из исходных данных [1].

Входные данные, репрезентативные для PrO, могут быть представлены в виде схем, таких как XML-DTD, UML-диаграмм, схем БД. Такой вид OntoL относят к так называемому лифтингу (lifting), поскольку он в основном состоит в «подтягивании» или отображении определений из схем в соответствующие онтологические определения. OntoL также может осуществляться на основе полуструктурированных источников, таких как XML, HTML-документы или табличные структуры. В том случае, когда OntoL осуществляется на основе неструктурированных текстовых источников, говорят об онтологическом обучении «из текстов».

Несмотря на то, что в последние годы было предложено довольно много методов для решения отдельных задач OntoL на основе знаний, извлеченных из текстов, до сих пор нет общепризнанной методологии такого типа онтологического обучения, что, в свою очередь осложняет возможность сравнения предлагаемых подходов. В данной работе выделяется и анализируется последовательность задач онтологического обучения на основе



текстовых документов (ТД), которые вместе составляют комплексную задачу разработки онтологии с основным акцентом специфицирования семантики ее сущностей [2]. При этом каждая последующая задача является этапом построения онтологии, опирающимся на результаты предыдущего этапа. Перечислим эти задачи:

- 1) извлечение релевантной терминологии из ТД;
- 2) идентификация синонимичных терминов (лингвистических вариантов, в том числе, возможно, межъязыковых);
- 3) формирование множества концептов;
- 4) иерархическая организация концептов;
- 5) обучение отношениям и атрибутам (свойствам концептов) вместе с отнесением их к соответствующим области и диапазону действия;
- 6) иерархическая организация отношений;
- 7) означивание схем аксиом примерами для возможных ограничений интерпретаций концептов и отношений;
- 8) определение общих аксиом.

Систематическая организация и формализация взаимосвязанных задач OntoL обеспечивается единой онтологической моделью, которая включает в себя непересекающиеся множества концептов, отношений, атрибутов и типов данных. Теоретическим базисом для построения такой единой онтологической модели являются методы интеллектуального анализа текстов, Text Mining [3,4,5], последовательно применяемые для кластеризации, классификации и извлечения из ТД релевантной терминологии, а также метод анализа формальных концептов (Formal Concept Analysis - FCA), используемый для автоматизации получения таксономий из текстовых коллекций. Модель контекста формируется в результате применения парсера (лингвистического анализатора) и построения векторного представления синтаксических зависимостей определенных терминов. Затем с помощью FCA строится решетка, которая конвертируется в иерархию концептов.

1. Cimiano Ph. *Ontology Learning and Population from Text: Algorithms, Evaluation and Applications* [Текст]. – Springer Science+Business Media, LLC. – 2006. – 347 p. 2. Nirenburg S. *Ontological Semantics* [Текст] / S. Nirenburg, V. Raskin. – The MIT Press, 2004. – 420 p. 3. Feldman R. *The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data* [Текст] / R. Feldman, J. Sanger. – Cambridge University Press, 2007. – 410 p. 4. Бодянский Е.В. Классификация текстовых документов с помощью нечеткой вероятностной нейронной сети / Е.В. Бодянский, Н.В. Рябова, О.В. Золотухин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2011. – №6/2 (54). – С.16-18. 5. Рябова Н.В. Методы согласования онтологий в задачах семантической интеграции информационных Web-систем / Н.В. Рябова, Н.А. Волошина, И.В. Тесленко // Материалы международной научно-технической конференции «Информационные системы и технологии»: тезисы докл. – Харьков, 2013. – С. 61-62.



МОДЕЛЬ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА В КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ

Семенец В.В.¹, Наталуха Ю.В.¹, Тарануха О.А.², Токарев В.В.¹

¹ - Харьковский национальный университет радиоэлектроники

² - Харьковский национальный медицинский университет

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам, связанным с изучением психофизических явлений, при этом объектом исследования служат: ощущения человека; физические процессы, действующие на наши органы чувств и вызывающие ощущения; отношения, которые связывают ощущения с соответствующими им предметами внешнего мира. Область науки, изучающая преобразования информации органами чувств, называется психофизикой.

Психофизика имеет многочисленные практические и технические приложения. На результаты ее исследований опирается кибернетика, системотехника, вычислительная техника, автоматика, светотехника, техника кино и телевидения и многие другие области практической деятельности человека.

Известно, что наибольший объем информации человек воспринимает в виде зрительных образов. Классическая задача психофизики зрения заключается в изучении связи между световым излучением, т.е. зрительными картинками и характеристиками зрительных образов (насыщенность, цветовой тон и др.) Основным инструментом колориметрии - науки об измерении цвета - является метод сравнения цветов.

Предлагается использовать частный случай метода сравнения – метод ноль–орган, для которого в качестве входных спектров световых излучений используется функциональное пространство, а применяется математический аппарат предикатов специального вида. Согласно этому методу, наблюдателю на двух небольших полях, имеющих общую границу, предъявляют световые излучения, характеризующиеся соответственно спектрами $b'(\lambda)$ и $b''(\lambda)$. Наблюдатель воспринимает эти излучения в виде двух соприкасающихся цветных пятен.

Формирование ответа на вопрос, совпадают или не совпадают друг с другом цвета полей сравнения, существенно облегчается тем, что в случае совпадения цветов граница между цветными пятнами исчезает. Таким образом, наблюдатель фактически принимает решение о совпадении или различии цветов с помощью очень тонкого индикатора - отсутствия или наличия видимой границы между полями сравнения.

При подаче на поля сравнения пары идентичных излучений наблюдатель регистрирует равенство цветов. Если на правом поле энергетический уровень излучения повысить всего лишь на 1% без изменения спектрального состава света, то наблюдатель с нормальным зрением отчетливо зафиксирует различие цветов.

Однако, существует множество световых излучений, различных по спектру и по мощности, которые для глаза совершенно неотличимы по цвету. Таким образом, глаз при формировании цвета группирует поступающие



световые излучения в некоторые классы.

Кроме того, различные наблюдатели классифицируют световые излучения не совсем одинаково. Причем, параметры зрительной системы одного и того же человека с течением времени меняются.

Таким образом, актуальной задачей является построение математической модели органа зрения человека на основе метода сравнения. На Рис. 1 показана упрощенная модель органа зрения.

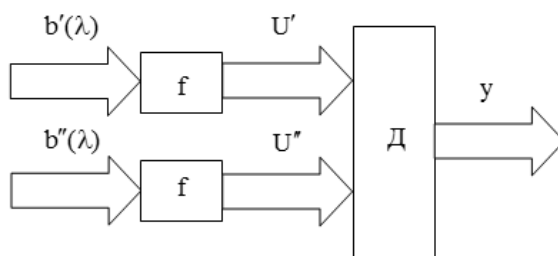


Рис. 1 – Структурная схема органа зрения человека

Сигналы $U'_1 = f(b'(\lambda))$ и $U''_1 = f(b''(\lambda))$ понимаются как цвета полей сравнения, субъективно переживаемые наблюдателем. Функцию f интерпретируют как преобразование светового излучения в цвет зрительного ощущения, производимое зрительной системой человека. Предикат

$$y = D(U', U'') = \begin{cases} 1, & \text{если } U' = U'' \\ 0, & \text{если } U' \neq U'' \end{cases}$$

описывает операцию сравнения цветов полей сравнения, осуществляемую сознанием наблюдателя.

Выбор видов изучающих предикатов определяется практикой. Целесообразно изучать преобразователи, наиболее часто встречающиеся в реальной жизни. Одним из таких преобразователей является линейное отображение $F: H \rightarrow R^n$, где H - гильбертово пространство входных сигналов, а R^n - n - мерное евклидово пространство. Реальные системы, как правило, в качестве входных сигналов имеют какие-либо функциональные зависимости и обладают свойствами линейности. При этом чаще всего сами входные сигналы образуют линейное пространство, а введение на нем скалярного произведения позволяет удобным образом описывать линейные функционалы.

Для решения такого класса задач с помощью предикатов специального вида получена математическая модель работы органа зрения человека при различении цветов на основе метода сравнения. Обсуждаются ее достоинства, среди которых сравнительная простота программной реализации выполняемых преобразований, а также возможность использования в компьютерной системе диагностики зрительного анализатора человека.



НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА

Сердюк Н.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Безпека виробничого процесу – властивість виробничого процесу зберігати відповідність вимогам безпеки праці в умовах, встановлених нормативно-технічною документацією. Ми звикли сприймати прогрес як спосіб зробити життя людей краще. Але, не дивлячись на розвиток науки і техніки, нещасні випадки на виробництві і професійні захворювання були і залишаються причиною багатьох людських трагедій і найсерйозніших економічних втрат. Тому і сьогодні задачі створення засобів і систем виробничої безпеки залишаються актуальними. Складність і збільшення масштабів технологічних систем, зростання автоматизації виробництва загострюють проблему надійності людської ланки в системі «людина-машина-середовище» [1]. Задачі зниження виробничого травматизму, забезпечення безпечних умов праці вимагають контролю чинників виробничого середовища, що роблять шкідливий вплив на здоров'я працівників, що мають принципове значення в небезпечній виробничій ситуації. Задача адміністрації підприємства полягає в створенні найбезпечніших умов праці в межах існуючих можливостей техніки в цілях зниження вірогідності ризику аварійних ситуацій, травм або загибелі людей.

За даними ВОЗ, смертність від трудового травматизму займає третє місце в світі, що вимагає виконання невідкладних заходів по збереженню трудових ресурсів. Найбільш часто працівники стикаються з трьома видами небезпек: невідомими; відомими, але яких можна уникнути; відомими і неминучими. Залежно від типу небезпечної ситуації працівник використовує різні стратегії поведінки. Аналіз причин аварійних ситуацій, пов'язаних з людським чинником показав, що разом з «людським чинником» важливими складовими аварійної ситуації може бути сукупність технічних і технологічних умов, а також погана організація роботи, або значний вплив на працівників чинників виробничого середовища. Існуюча практика організації робіт по охороні праці з використанням трудомістких, по суті ручних методів обробки даних, накопиченням для ухвалення рішень інтуїтивно відібраної найдоступнішої і, як правило, поверхневої інформації, в умовах постійного зниження числа кваліфікованих фахівців приводить у ряді випадків до край незадовільного стану безпеки виробництва.

Сучасне виробництво, забезпечуючим елементом якого є безпечні умови праці, практично повсюдно соціально, економічно і психологічно не готово до інформатизації, не сформульовані його інформаційні потреби. В організації інформаційних процесів забезпечення безпеки і нормалізації умов праці, що склалася, включаючи декілька рівнів збору, обробки і використання даних, спостерігається ряд суперечностей, основне з яких – суперечність між методами централізованої і децентралізованої обробки інформації.



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Переважаання методів централізованої обробки даних, поза дачний підхід до інформаційного забезпечення рішень приводить до великої трудомісткості, громіздкості, низької оперативності, недостатньої достовірності і зрештою неефективності інформаційних процесів. Централізована обробка даних неминуче супроводиться формуванням неактуальних баз даних і незадовільним часом реакції інформаційних систем безпеки виробництва, тривалими термінами їх розробки і введення в промислову експлуатацію, низькою надійністю функціонування.

Методи децентралізованої обробки даних про умови і безпеку виробничих процесів неефективні, трудомісткі і організуються практично уручну як фахівцями по охороні праці підприємств і організацій, так і фахівцями центральних органів управління.

Інші суперечності, виходячи із споживацьких і технологічних властивостей інформації, можуть бути виділений в дві групи. До першої слід віднести суперечності між:

- характером виробництва, засобів і способів забезпечення його безпеки, що ускладнюється, і ресурсами часу, що скорочуються, для виконання функцій управління;

- поглибленням спеціалізації у виробництві і управлінні і необхідністю комплексного обліку чинників, що впливають на стан безпеки праці;

- рівнем кваліфікації служби охорони праці і потребою в ефективних рішеннях.

До другої – суперечності між:

- вживаними інформаційними носіями і необхідністю оперативної реєстрації і збору відомостей про стан безпеки праці;

- потребою в поглибленому аналізі стану безпеки праці і можливостями ручної обробки інформації;

- що використовуються в даний час засобами обробки інформації про виробничий травматизм і захворюваність і можливостями сучасних ПЕВМ;

- вживаними у виробництві методами аналізу нещасних випадків і існуючим могутнім апаратом інтелектуального інтерфейсу, якісного математичного моделювання, можливостями експертних систем.

Виходом з положення, що створилося, може бути нова інформаційна технологія забезпечення безпеки виробництва, що включає ефективні не трудомісткі широкодоступні і надійні процедури збору, передачі, переробки і доведення до користувачів інформації, що реалізується на сучасних технічних засобах[2].

1. Дзюндзюк Б.В., Наумейко І.В., Сердюк Н.М., Стиценко Т.Є. Структури і типи моделей систем «Людина-Машина-Середовище» // Автоматизовані системи управління і прилади автоматики. 2007. № 138. С. 47-50.

2. Дзеркало тижня [Електронний ресурс] // Науково-технологічний розвиток України при умови світової глобалізації. – Режим доступу: http://dt.ua/EDUCATION/naukovotehnologichniy_rozvitok_ukrayini_za_umov_svitovoy_i_globalizatsiyi-23952.html, вільний.



ВИКОРИСТАННЯ АФІННИХ ІНВАРІАНТНИХ МОМЕНТІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЦИФР

Сухарькова О.І.

Українська державна академія залізничного транспорту

Розроблено спосіб складання послідовності афінних інваріантних моментів для визначення цифр на площині, і призначених для розпізнавання зазначених символів на рухомих засобах залізничного транспорту. Досвід експлуатації готових систем розпізнавання написів на вагонах і цистернах [1] показує, що найбільші проблеми викликає блок аналізу зображення цифри, спотвореної нанесеними додатковими написами й брудом. Крім того, готові системи дорогі і «закриті» для удосконалення шляхом редагування програм сторонніми особами. Як основу для характеристик контурів цифр використовують афінні інваріантні моменти [3, 4]. У роботі [5] на мнемонічному рівні надано пояснення ідеї їх побудови, яка базується на геометрії трикутника, «жорстка» форма якого забезпечує геометричну інваріантність стосовно всіх афінних перетворень.

Наведемо «розкриті» у середовищі Maple вирази для обчислення афінних моментів $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$ і I_8 :

$$I_1 = (\mu_{20}\mu_{02} - \mu_{11}^2) / \mu_{00}^4;$$

$$I_2 = (-\mu_{30}^2\mu_{03}^2 + 6\mu_{30}\mu_{21}\mu_{12}\mu_{03} - 4\mu_{30}\mu_{12}^3 - 4\mu_{21}^3\mu_{03} + 3\mu_{21}^2\mu_{12}^2) / \mu_{00}^{10};$$

$$I_3 = (\mu_{20}\mu_{21}\mu_{03} - \mu_{20}\mu_{12}^2 - \mu_{11}\mu_{30}\mu_{03} + \mu_{11}\mu_{21}\mu_{12} + \mu_{02}\mu_{30}\mu_{12} - \mu_{02}\mu_{21}^2) / \mu_{00}^7;$$

$$I_4 = (-\mu_{20}^3\mu_{03}^2 + 6\mu_{20}^2\mu_{11}\mu_{12}\mu_{03} - 3\mu_{20}^2\mu_{02}\mu_{12}^2 - 6\mu_{20}\mu_{11}^2\mu_{21}\mu_{03} - 6\mu_{20}\mu_{11}^2\mu_{12}^2;$$

$$+ 12\mu_{20}\mu_{11}\mu_{02}\mu_{21}\mu_{12} - 3\mu_{20}\mu_{02}^2\mu_{21}^2 + 2\mu_{11}^3\mu_{30}\mu_{03} + 6\mu_{11}^3\mu_{21}\mu_{12}$$

$$- 6\mu_{11}^2\mu_{02}\mu_{30}\mu_{12} - 6\mu_{11}^2\mu_{02}\mu_{21}^2 + 6\mu_{11}\mu_{02}^2\mu_{30}\mu_{21} - \mu_{02}^3\mu_{30}^2) / \mu_{00}^{11};$$

$$I_5 = \sqrt{-4I_1^3I_2^2 + 12I_1^2I_2I_3^2 - 12I_1I_3^4 - I_2I_4^2 + 4I_3^3I_4};$$

$$I_6 = (\mu_{40}\mu_{04} - 4\mu_{31}\mu_{13} + 3\mu_{22}^2) / \mu_{00}^6;$$

$$I_7 = (\mu_{40}\mu_{22}\mu_{04} - \mu_{40}\mu_{13}^2 - \mu_{31}^2\mu_{04} + 2\mu_{31}\mu_{22}\mu_{13} - \mu_{22}^3) / \mu_{00}^9;$$

$$I_8 = (\mu_{20}^2\mu_{04} - 4\mu_{20}\mu_{11}\mu_{13} + 2\mu_{20}\mu_{02}\mu_{22} + 4\mu_{11}^2\mu_{22} - 4\mu_{11}\mu_{02}\mu_{31} + \mu_{02}^2\mu_{40}) / \mu_{00}^7.$$

Тут $\mu_{pq} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x - x_i)^p (y - y_i)^q f(x, y) dx dy$, де $x_i = m_{10}/m_{00}$, $y_i = m_{01}/m_{00}$,

визначають координати центру ваги фігури, $p, q = 0, 1, 2, \dots$

Пояснимо інваріантні властивості на прикладі цифри «сім», описану за допомогою функції (де обрано синтаксис мови Maple):

```
F7 := (x, y) -> p(p(p(p(2.5 - (y), 2*0.7 - 2*(x) +
(y)*0.7), o(-1.5 + (y), -2*0.7 + 2*((x)+1) -
(y)*0.7)), (x)+1.5), (y)+2.5).
```

Тут відповідними символами позначено процедури-функції: R – кон'юнкцію

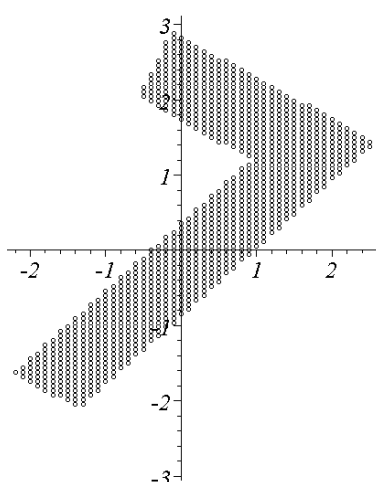


Рис. 1 - Растрове зображення, повернуте на -0,5 радіан

$$p := (a, b) \rightarrow (a+b - \text{abs}(a-b)) / 2$$

та R- диз'юнкцію

$$o := (a, b) \rightarrow (a+b + \text{abs}(a-b)) / 2.$$

Вважатимемо, що при $F7(x,y) \geq 0$ значення функції у вузлах інтегрування дорівнює одиниці, а в інших точках – нулю. На рис. 1 наведено растрове зображення, повернуте на -0,5 радіан відносно точки (0; 0).

У таблиці зображено одержані значення афінних інваріантних моментів залежно від кута повороту растрового зображення.

Близькість наведених у таблиці значень афінних інваріантних моментів «по горизонталі» дає підстави вважати, що вони визначають обертову симетрію цифри «сім».

Поворот на 0 радіан	Поворот на -0,25 радіан	Поворот на -0,5 радіан
I1:=0,02037569495	I1:=0,02050657128	I1:=0,02072605759
I2:=0,1887250221·10 ⁻⁵	I2:=0,2090570323·10 ⁻⁵	I2:=0,2055200432·10 ⁻⁵
I3:=-0,0002527096171	I3:=-0,0002636149099	I3:=-0,0002657694183
I4:=-0,00001296994045	I4:=-0,00004051362290	I4:=-0,0001597925667
I5:=0,1590936894·10 ⁻⁸	I5:=0,3269019933·10 ⁻⁷	I5:=0,2027834698·10 ⁻⁶
I6:=0,003385413840	I6:=0,003389068239	I6:=0,003461536179
I7:=0,00002788349740	I7:=0,00002847235908	I7:=0,00002900066775
I8:=0,002712654982	I8:=0,002726205001	I8:=0,002783272700

Висновок. Розроблений спосіб складання послідовності афінних інваріантних моментів дозволяє формалізувати процес розпізнавання цифр.

1. Грузовые вагоны и нумерация грузовых вагонов. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.rzd.me/inform-block/numbers-vagon-carg/>

2. *Hu M.* Visual pattern recognition by moment invariants / *M. Hu* // IRE Trans. Information Theory. – 1962. – Vol. IT-8. – P. 179-187.

3. *Suk T.* Graph method for generating affine moment invariants,» in ICPR 2004 / *T. Suk, J. Flusser* // 17th International Conference on Pattern Recognition, IEEE Computer Society, 2004, pp. 192–195.

4. *Flusser J.* Construction of complete and independent systems of rotation moment invariants, in CAIP 2003 / *J. Flusser, T. Suk* // , Computer Analysis of Images and Patterns, Springer, 2003, pp. 41–48.

5. *Морозова Г.В.* Спосіб ідентифікації цифр за допомогою низки афінних інваріантних моментів / *Г.В.Морозова, О.І.Сухарькова* // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Вип. 4. – Т. 57. – С. 150-155



ЗАДАЧА ПОИСКА АССОЦИАТИВНЫХ СВОЙСТВ ДАННЫХ В РЕЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Филатов В.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В современных технологиях обработки информации, в которых преобладает разделение информационных единиц на данные и команды, создалась ситуация, при которой данные пассивны, а команды активны. То есть, все протекающие процессы инициируются командами, а данные используются этими командами только в случае необходимости. Целью проводимых исследований является анализ особенностей информационных единиц и структур данных, которые влияют на технологию извлечение знаний.

Агрегатными функциями называются функции, которые определяют групповые свойства данных. К агрегатным функциям относятся функции Count, Sum, Max, Min, Avg и возможно другие, предложенные разработчиком [1].

Пусть имеется база данных, для доступа к которой, реализован набор транзакций $T = \{T_1, \dots, T_n\}$, $D = \{d_1, \dots, d_n\}$ – множество элементов из которых определяет транзакцию из T , то есть $T_i \subseteq D$ и $\Omega = \{\text{Count, Sum, Max, Min, Avg, ...}\}$ – набор агрегатных функций. Каждая транзакция представляет собой бинарный вектор, где $T_i = 1$, если элемент d_i присутствует в транзакции и $T_i = 0$ в противном случае. Транзакция T_i содержит набор элементов $X \subseteq D$, если $X \subset T_i$. Тогда продукцией будем называть функциональное ассоциативное правило – $\{P; X \Rightarrow \varpi(Y)\}$, если $X \subset D$, $Y \subset D$, $X \cap Y = \emptyset$ и $\varpi \in \Omega$, где P – условие активизации ядра правила [2].

Обратим внимание на условие активизации правила. Для реализации секвенции « \Rightarrow » этого правила необходимо выполнение условия применимости ядра. В теории реляционных баз данных отсутствие значения в атрибуте недопустимо. С другой стороны, если схема данных содержит несколько связанных отношений, то возможна ситуация когда значение связанного атрибута в данный момент времени неопределенно [3].

Пусть $\mathfrak{R}(R_1(a, b, c), R_2(c, d), R_3(d, e))$ – реляционная база данных (подчеркнутые атрибуты являются ключами), в схеме которой определены связи $R_1 \xleftarrow{1:M} R_2, R_2 \xleftarrow{1:M} R_3$.

Утверждение. Пусть $\mathfrak{R}(R_1(a, b), R_2(b, c))$ – схема реляционной базы данных. Функциональное ассоциативное правило вида $\{c \neq \emptyset; a \Rightarrow \varpi(c)\}$ существует в том случае, если между отношениями R_1 и R_2 установлена связь типа 1:M.

Доказательство. Основываясь на определении типа связи «один-ко-многим» и исключив ситуацию, при которой связанный элемент отсутствует (условие $c \neq \emptyset$ в утверждении), покажем, что всегда можно найти множество различных элементов одного множества, соответствующих одному элементу другого множества, то есть построить функциональное ассоциативное правило.



Пусть заданы множества $A = \{a_1, \dots, a_n\}$, $B = \{b_1, \dots, b_m\}$ и $C = \{c_1, \dots, c_k\}$ и пусть заданы отношения $R_1 \subseteq A \times B$ такие, что b_i не повторяются и $R_2 \subseteq B \times C$, где не повторяются c_i (согласно ключевым атрибутам, определенным в схеме исходной БД). Запишем кортежи произведений в следующем виде

$$\begin{aligned}
 R_1 = & \{ \langle a_1, \dots, a_n \rangle, b_1 \rangle \} & R_2 = & \{ \langle b_1, \dots, b_m \rangle, c_1 \rangle \} \\
 & \{ \langle a_1, \dots, a_n \rangle, b_2 \rangle \} & & \{ \langle b_1, \dots, b_m \rangle, c_2 \rangle \} \\
 & \dots & & \dots \\
 & \{ \langle a_1, \dots, a_n \rangle, b_m \rangle \} & & \{ \langle b_1, \dots, b_m \rangle, c_k \rangle \}
 \end{aligned}$$

Такая запись показывает, что в R_1 каждому значению из $\{b_1, \dots, b_m\}$ может соответствовать одно любое значение из $\{a_1, \dots, a_n\}$, а также в R_2 каждому значению из $\{c_1, \dots, c_m\}$ может соответствовать одно любое значение из $\{b_1, \dots, b_n\}$.

Рассмотрим возможное состояние базы данных

R ₁	
A	<u>B</u>
a ₁	b ₁
...	...
a _n	b _m

R ₂	
<u>B</u>	<u>C</u>
b ₁	c ₁
...	...
b ₁	c _k

В общем виде соответствие значений атрибутов A и C можно записать в виде $a_i \rightarrow (c_1, \dots, c_k)$. Таким образом, можно применить агрегатную функцию для вычисления по атрибуту C сгруппированного по атрибуту A и построить соответствующее функциональное ассоциативное правило $\{c \neq \emptyset; a \Rightarrow \varpi(c)\}$.

Необходимо отметить, что на практике для однозначной идентификации значений не ключевого атрибута в ядре правила необходимо использовать значение ключа. Для рассмотренного в утверждении примера функциональное ассоциативное правило $\{c \neq \emptyset; a \Rightarrow c\}$ примет вид $\{c \neq \emptyset; a, B \Rightarrow c\}$.

Дальнейшие исследования процедур поиска и анализа продукций могут быть направлены на разработку методов логического вывода ассоциативных правил на основании системы аксиом. Кроме этого, при поиске правил можно использовать и другие свойства реляционной модели данных, такие как функциональные и другие виды зависимостей, в частности математический аппарат реляционного исчисления.

1. Codd E.F. Relational completeness of data base sublanguages. – Ibid. 1972, p. 65-98.

2. R. Srikant, R. Agrawal. «Mining quantitative association rules in large relational tables». In Proceedings of the ACM SIGMOD Conference on Management of Data, Montreal, Canada, June 1996, p. 1-12.

3. Бениаминов Е.М. Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний. – М.: Научный мир, 2003, 184 с.



ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНОГО МАТЕМАТИЧНОГО БІЛЬЯРДА В МЕЖАХ КУТА

Шевченко С.М.

Національний університет цивільного захисту України

Наведено приклади траєкторій гравітаційного більярда в межах кута, утвореного двома півплощинами або циліндричною параболічною поверхнею. В роботах [1], [2] показано залежність траєкторії математичного більярда в гравітаційному від кута «розкриття» півплощин, а також розглянуто відображення Пуанкаре для гравітаційного більярда при відсутності та наявності перескоків на сусідню півплощину.

При складанні математичної моделі траєкторій гравітаційних більярдів було враховано закон збереження енергії у вигляді

$$E = T + \Pi = \frac{u_n^2 + v_n^2}{2} + gy_n = \text{const}, \text{ де } E, T, \Pi -$$

повна, кінетична і потенціальна енергія точки.

На базі цього одержано залежності для побудови траєкторій гравітаційних більярдів. Наведемо результати розрахунків за умови, що початковим напрямом руху кульки є вертикально вниз.

Розроблені алгоритм і програма дають можливість визначати періодичні траєкторії в «інтерактивному» режимі. На рис. 2 наведено приклад «підходу» до визначення періодичної траєкторії за допомогою трьох послідовних зображень, коли стартова точка зміщується горизонтально на малу величину.

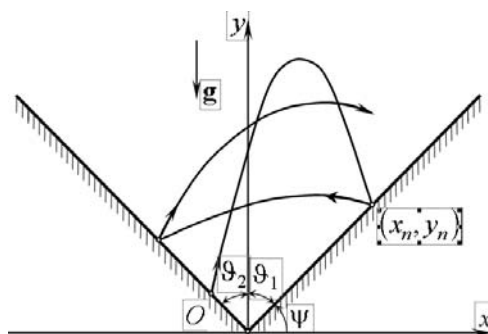


Рис. 1 – Гравітаційний більярд в межах кута

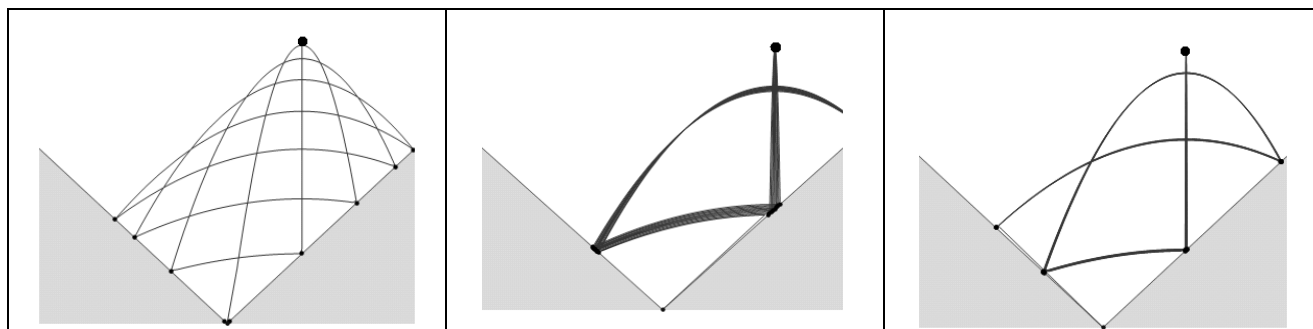


Рис. 2 – Приклад «інтерактивного підходу» до визначення періодичної траєкторії

На рис. 3 наведено аналогічні зображення траєкторій кульки для параболи.

В результаті проведення комп'ютерних експериментів було помічено, що періодичні траєкторії мають «періодичну» залежність. Пояснимо це на прикладі (рис. 4). Вважатимемо, що у параболічному гравітаційному більярді буде змінюватися лише «вертикальна» координата стартової точки.

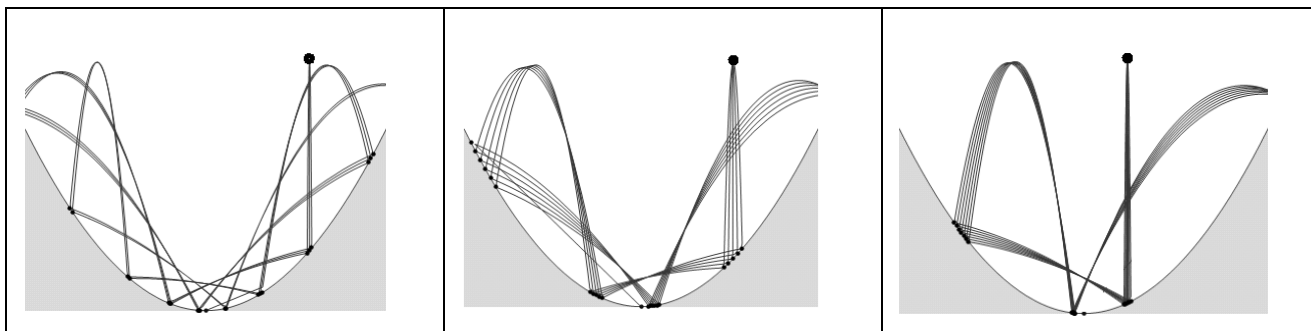


Рис. 3 – Приклади зображень траєкторій кульки, що дозволяють визначати періодичні траєкторії

Спостереження за траєкторіями на рис. 4 залежно від збільшення вертикальної координати дає підстави стверджувати, що періодичні траєкторії появляються з певною періодичністю.

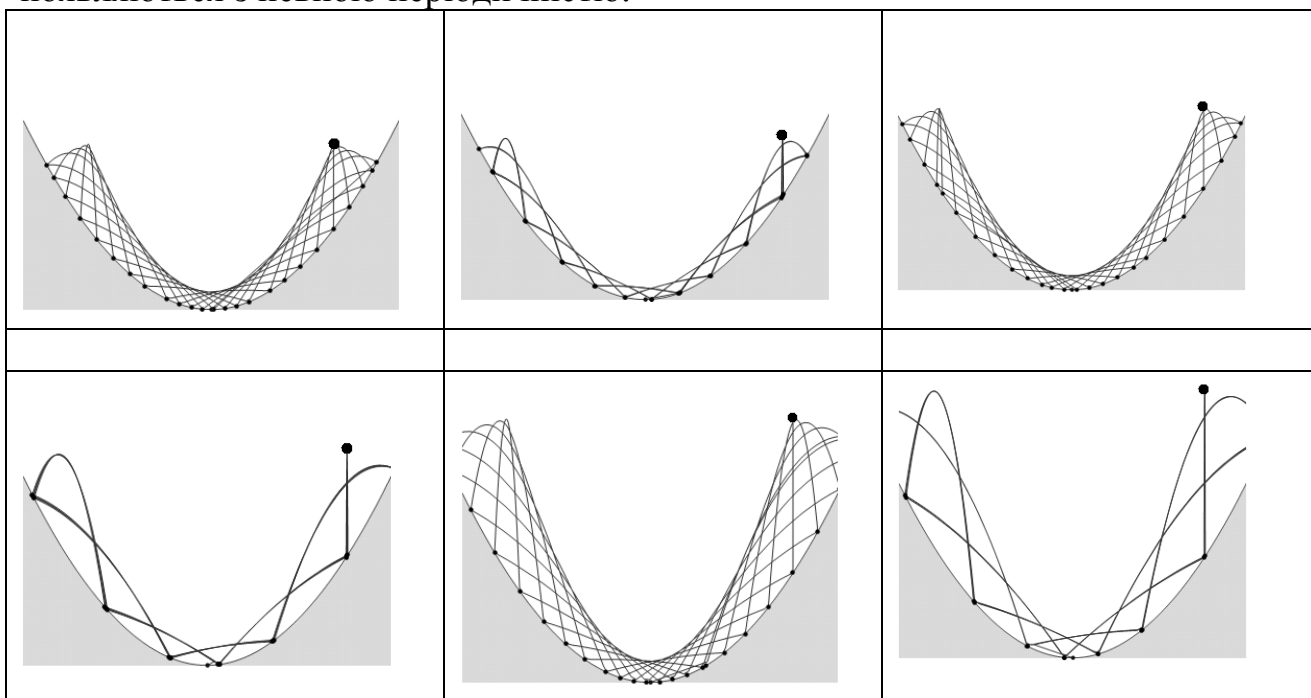


Рис. 4 – Періодичність появи періодичних траєкторій залежно від збільшення вертикальної координати

Висновок. Розроблені алгоритми надають можливість будувати періодичні траєкторії математичних гравітаційних більярдів в межах кута.

1. Куценко Л.М. Опис траєкторій математичного більярда в гравітаційному полі між двома півплощинами // Куценко Л.М., Адашевський О.В. / Геометричне та комп'ютерне моделювання. – Харків: ХДУХТ, 2010. – Вип.27. – С. 3-12

2. Куценко Л.М. Побудова відображення Пуанкаре для гравітаційного більярда в межах кута, утвореного двома півплощинами // Куценко Л.М., Адашевський О.В. / // Праці Тавр. держ. агротех. університету. – Вип.4. Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Т. 51. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – С. 71-78



АДАПТИВНАЯ НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ РАСПОЗНАВАНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Шевченко И.В.

Кременчугский Национальный Университет имени Михаила Остроградского

Высокие требования, предъявляемые к структурному совершенству монокристаллов полупроводников, таких, как монокристаллы арсенида галлия (GaAs), вынуждают совершенствовать методы и технологии мониторинга и управления качеством процесса выращивания. Отсутствие в существующих системах контроля и управления инструментальных средств диагностики состояния процесса выращивания тормозит повышение качества выпускаемой продукции.

Методические принципы построения системы диагностики состояний процесса выращивания опираются на мониторинг температурных полей расплава и слитка [1], распознавание текущей ситуации и степени её критичности. Очевидно, что ситуация, как вербальная оценка текущего состояния технологического процесса, может быть представителем одного из классов, то есть быть объектом распознавания или диагностирования. Однако, решение задач диагностирования текущего состояния процесса выращивания наталкивается на проблему неопределенности, которая заключается в практическом отсутствии статистической устойчивости в имеющихся экспериментальных данных. Это уменьшает степень доверия к моделям, построенным методами теории вероятностей и математической статистики. Учитывая данные обстоятельства, для диагностики процесса выращивания выбрана нечеткая модель классификации, которая хорошо зарекомендовала себя в решении задач распознавания при отсутствии свойства сепарабельности у кластеров.

Базу знаний для реализации нечеткой модели распознавания можно трактовать как разбиение пространства влияющих факторов на зоны с размытыми границами, внутри которых функция отклика принимает некоторое нечеткое значение. Количество таких нечетких зон равно числу правил. В процессе кластеризации было обнаружено, что плотности разных кластеров одного и того же признака различны. Другими словами, различна информативность признаков по отношению к каждому правилу. Согласно [2] признак x_n , $1 \leq n \leq N$ полезен в совокупности с другими $N-1$ признаками, если при его исключении из набора $X(x_1...x_N)$ происходит уменьшение средней вероятности ошибки распознавания. На основании этого утверждения индивидуализируем значимость элементарных посылок antecedентов для каждого правила. В данном случае это не вызовет противоречий в БЗ, так как у каждого правила своя «область компетенции». С учетом сказанного нечеткая модель распознавания выглядит следующим образом [3]:

$$\bigcup_{p=1}^{k_j} \bigcap_{i=1}^n [(x_i = A_i^{jp}) w_i^{jk_p}] \rightarrow D,$$



где D – диагностический вывод по текущей ситуации; w_i^{jkp} – весовые коэффициенты для каждой элементарной посылки в каждом правиле; n – число признаков ситуаций; m – число ситуаций; $A_i^{jp} \in T_i, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, p = \overline{1, k_j}$. Элемент A_i^{jp} , находящийся на пересечении i -го столбца и j_p -й строки матрицы нечетких знаний и соответствует лингвистической оценке параметра x_i в строке матрицы знаний с номером j_p . Значения весовых коэффициентов ограничены диапазоном $[0,5...1]$. При этом единичное значение эквивалентно стопроцентной значимости посылки. Использование весовых коэффициентов позволяет обучать систему распознавания и придает модели адаптивные свойства.

Диагностика ситуации предполагает определение степени критичности. На первом этапе процедуры определения критичности для каждого признака x_i из правила, определяющего ситуацию S , фиксируется значение x_i^* как расстояние от центра кластера номинального режима до текущей рабочей точки. На втором этапе вычисляется степень критичности как взвешенная сумма значений признаков:

$$K_s = \sum_{i=1}^{n_s} \alpha_i x_i^*$$

где α_i – весовой коэффициент значимости признака с точки зрения критичности ситуации. Для оценивания значимости признаков в конкретных ситуациях использовался метод парных сравнений.

На третьем этапе для лингвистической оценки критичности ситуации используется лингвистическая переменная с тремя значениями: «Малая» (в центре кластера номинального режима); «Средняя» – в центре кластера критического режима; «Высокая» – от критической зоны и выше. Множество ситуаций S , ранжированных по степени критичности, предьявляется ЛПР вместе с соответствующими рекомендациями. ЛПР принимает окончательное решение о выборе управляющих воздействий.

Таким образом, построена адаптивная модель распознавания неблагоприятных ситуаций в процессе выращивания монокристаллов, позволяющая построить информационную технологию поддержки принятия оперативных решений по коррекции режима выращивания.

1. Оксанич А. П. Метод и нейросетевая модель расчёта температурного поля расплава в процессе выращивания методом Чохральского / А. П. Оксанич, И. В. Шевченко, Ю. А. Краснопольская // Вестник КрНУ имени Михаила Остроградского. Информационные системы и технологии. Математическое моделирование. – 2010. – № 1(72). – Ч. 1. – С. 54-60.

2. Файзильберг Л. Математические методы оценки полезности диагностических признаков / Л. Файзильберг. – Монография. – К.: «Освіта України», 2010. – 152 с.

3. Шевченко И.В. Диагностика неблагоприятных ситуаций в процессе выращивания монокристаллов полупроводников / И.В. Шевченко, Н.Н. Дымченко, С.А. Грицаков. – Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2014. – Вип. 1/2014 (84). – С. 34–43.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ

Шубин И.Ю., Кириченко И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Значительные достижения в области формального представления человеческих знаний с помощью теории и методов искусственного интеллекта и новых информационных технологий создают реальную основу для построения таких универсальных информационно-методических систем, которые бы накапливали учебный материал, методические знания лучших преподавателей и позволяли бы обучаемым использовать их в своей практической деятельности.

Гипермедийная обучающая среда отличается коммуникационными технологиями на базе Интернет. Например: компьютерные аудио- и видеоконференции или Интернет-телефония различных типов; групповая кооперативная работа студентов над единым проектом; использование единого сетевого приложения в реальном масштабе времени. Цели и знания пользователя могут быть использованы для ограничения количества возможных ссылок гипермедиа-системы, таким образом, адаптация гипермедиа-систем является также попыткой преодолеть возможность обучаемого «заблудиться в гиперпространстве» [1].

Актуальной задачей является разработка информационных технологий для описания «четвертого поколения» обучающих ресурсов. Это поколение функционирует на основе современных технологий и средств для построения гипермедийных образовательных систем, технологии интеллектуальных и программных агентов, технологии порталов, высокоэффективных языков программирования.

Адаптация учебных ресурсов проводится с помощью построения модели целей, преимуществ и знаний, для каждого отдельного обучаемого, используя эту модель в течение взаимодействия со студентом с целью приспособления к его потребностям. Учебные ресурсы также пытаются быть более «интеллектуальными», объединяя и выполняя некоторую деятельность, которая традиционно выполняется учителем-человеком, – например, инструктирование студентов, или проверка их, оценка причин неправильного понимания учебного материала.

Адаптивное представление или адаптивная поддержка навигации – два актуальных пути развития технологии, которые рассматриваются системами адаптивного гипертекста и адаптивного гипермедиа. Целью технологии адаптивного представления является приспособление содержимого каждого узла (страницы) к целям студента, знаний и другой информации, которая хранится в модели студента. В системе адаптивного представления страницы являются не статическими, а такими, что адаптивно генерируются или собираются для каждого пользователя. Адаптивная фильтрация информации (АФИ) – классическая технология из области информационного поиска. Ее цель – найти несколько элементов,



которые отвечают интересам пользователя, в большом объеме (текстовых) документов. В Интернет эта технология была использована как в поисковом контексте, так и в контексте пересмотра. Она была применена для приспособления результатов веб-поиска, с использованием фильтрации и благоустройства и для выработки рекомендаций относительно наиболее соответствующих документов среди полученного набора, используя генерацию ссылок. На уровне интерфейса АФИ для Интернет чаще всего используют технику поддержки адаптивной навигации. Существует два принципиально разных типа механизмов АФИ, которые могут рассматриваться, как две разных технологии АФИ – фильтрация на основе содержимого и совместимая фильтрация.

Адаптивные системы используют модель пользователя для сбора информации о его знаниях, целях, опыте и т.д. для адаптации содержания и навигационной структуры. Приведем пример. Для пользователя с невысоким уровнем знаний может быть полезно вначале изучить общую вводную информацию, однако эта же информация не будет интересной для эксперта. Здесь выбор нужной информации в нужное время является задачей формирования модели пользователя.

К группе технологий интеллектуальных адаптаций сетевых обучающих систем следует отнести также технологию, получившую название подбора моделей обучаемых (или просто подбором моделей). Суть ее состоит в анализе и подборе модели для многих обучаемых одновременно в то время как существующие адаптивные и интеллектуальные образовательные системы работают с одним обучаемым (и одной моделью обучаемого) за один раз.

Таким образом, для гипермедиа систем область адаптации весьма ограничена и существует конечное число параметров, которые можно изменять. Каждый из набора узлов или гипердокументов содержит некоторую локальную учебную информацию и несколько ссылок на релевантные страницы. Информационные системы описания гипермедиа-ресурсов могут также содержать индексную структуру и глобальную карту для обеспечения доступа по ссылкам ко всем возможным страницам.

Поэтому адаптация в адаптивной гипермедиа может состоять в настройке содержания очередной страницы (адаптация на уровне содержания) или в изменении ссылок переходов с очередной страницы, индексных страниц и страниц карт (адаптация на уровне ссылок). Следует различать адаптацию на уровне содержания и на уровне ссылок как два различных класса гипермедиа-адаптации, первый из которых называется адаптивным представлением (*adaptive presentation*), а второй — адаптивной поддержкой навигации (*adaptive navigation support*).

Список литературы: 1. Модели интеллектуальной адаптивной поддержки навигации в компьютерных обучающих системах/ И. Шубин, В. Чернов, В. Гриценко, И. Кириченко // *International Journal “Information Models and Analyses”* Vol. 2/ 2013, Number 2. – Болгария - 2013. – С. 194-199. –Библиогр.: 4 назв.



ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

Яковлева І.О.², Кобзев І.В.¹

¹ – Харківський національний університет внутрішніх справ

² – ХарPI НАДУ при Президентові України

Принцип автоматизації діяльності органів державної влади в Україні передбачає комплексну автоматизацію процесів, яка забезпечує їх інтеграцію в єдиний інформаційний простір. Проте через низку обставин на цей час в органах державного управління здебільшого використовуються інформаційні технології, які носять локальний характер, автоматизують окремі, нерідко розрізнені функціональні завдання діяльності окремих структур управління. При цьому зберігається істотна різниця в рівнях інформатизації і використанні інформаційних технологій між центральними і місцевими органами влади.

У базах даних, інформаційних систем, які функціонують на місцях, відбувається зберігання і використання надмірних і нерідко суперечливих вихідних даних, а частина завдань залишається взагалі не автоматизованою. Одним з варіантів виходу з ситуації, яка створилася, окрім комплексної модернізації програмно-операційної інфраструктури, може з'явитися впровадження як «інформаційного базису» [1] технології ведення електронного документообігу для співробітників органів державного управління. При цьому однією з основних вимог до такої технології є її приналежність до класу систем з відкритим початковим кодом.

Згідно [2] основні принципи, яким повинна задовольняти система електронного документообігу наступні: відправлення і отримання електронних документів здійснюються в електронній формі за допомогою засобів інформаційних, телекомунікаційних, інформаційно-телекомунікаційних систем; електронний документ вважається отриманим адресатом з моменту вступу автором повідомлення в електронній формі від адресата про отримання цього електронного документу; перевірка цілісності електронного документу проводиться шляхом перевірки електронного цифрового підпису; суб'єкти електронного документообігу повинні зберігати електронні документи на електронних носіях інформації у формі, яка дає можливість перевірити їх цілісність.

Іншими словами, електронний документообіг можна розглядати як сукупність змістовного опису процесу діяльності у формі електронного документу і нерозривно пов'язаного з ним формального опису цього процесу, підтриманого програмною системою.

У рамках створення і впровадження технології ведення електронного документообігу необхідно врахувати і погоджувати між різними структурами усі значимі аспекти автоматизації діяльності організації і забезпечити необхідні технічні і правові умови для реалізації з належною якістю відповідних заходів, без збитку для функціонування інформаційних технологій, які використовуються на цей час.



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

Перспективним на даний час вважається впровадження технології ведення електронного документообігу є використання Web-орієнтованих систем з відкритим початковим кодом. Зокрема, вживання технології об'єктно-реляційного відображення при розробці Web-орієнтованих систем з відкритим початковим кодом дозволяє забезпечити для впровадження з системи електронного документообігу СУБД, що вже функціонують в організації.

Основні переваги такого підходу, окрім можливості реалізувати бізнес-логіку обробки потоку документів безпосередньо на рівні сервера, можна сформулювати в наступному: користувачі взаємодіють з системою через Web-інтерфейс, використовуючи будь-який Інтернет-браузер і при цьому немає необхідності встановлювати додаткове програмне забезпечення на робочих станціях користувачів; користувач може використовувати функції системи, маючи практично будь-яку програмно-операційну платформу; – користувач може працювати з системою з будь-якого комп'ютера, який має доступ в Інтернет; – система інсталується і оновлюється тільки на Web-сервері; система, використовуючи принципи відкритості забезпечує можливість подальшої інтеграції, як з існуючими системами, так і з новими розробками.

Якщо ж системи ведення електронного документообігу повністю відповідають ідеології систем з відкритим початковим кодом, то такий підхід дозволяє створювати на їх основі будь-які прикладні рішення, необхідні для автоматизації діяльності органів державного управління.

Використання представлених вище компонент для розробки систем електронного документообігу з відкритим кодом дає можливість на їх основі розробити і впровадити ефективну інформаційну технологію ведення систем електронного документообігу і дозволить досягти наступних результатів: підвищення ефективності управління процесами в органах державного управління за рахунок забезпечення можливості електронної взаємодії; підвищення якості контролю виконавської дисципліни співробітників при роботі з організаційними документами; підвищення міри обґрунтованості ухвалення рішень керівником при призначенні виконавців на роботу з організаційними документами; вдосконалення методик ефективного доступу до документів, завдяки зберіганню електронних версій первинних і супровідних документів в єдиній базі даних.

Виходячи з вищевикладеного слід зазначити, що з'являється можливість забезпечити реальну незалежність впроваджуваної інформаційної технології від програмно-операційної архітектури, яка використовується в інформаційному просторі. Цей підхід забезпечить інтеграцію системи електронного документообігу з іншими інформаційними системами, і таким чином закладе базис для вирішення завдань, які пов'язані з ефективним інформаційним забезпеченням діяльності співробітників органів державного управління.

1. Модернизация ИКТ-инфраструктуры. [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/linux_migr/part1.html

2. Закон України від 22.05.2003 № 851-IV «Про електронні документи та електронний» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, N 36, ст.275.



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МНОГОСВЯЗНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ С
ЛОКАЛЬНОЙ НЕРЕГУЛЯРНОСТЬЮ

Тевяшев А.Д., Щелкалин В.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В [1] была предложена математическая модель многосвязных нестационарных случайных процессов, позволяющая описывать широкий класс регулярных случайных процессов, содержащих полиномиальные, полигармонические и стохастические тренды и аддитивный цветной шум:

$$y_t = \sum_{i=1}^N \frac{\omega_{c_i}^i(B)}{\delta_{r_i}^i(B)} x_{t-b_i}^i + \frac{\theta_{q^*}^*(B)}{\Phi_{p^+}^+(B)} a_t, \quad (1)$$

где y_t , $t = \overline{1, n}$ – исходный или преобразованный (нормированный или прологарифмированный) временной ряд (в.р.); n – объём выборки; x_t^i , $t = \overline{1, n}$, $i = \overline{1, N}$ – исходные или преобразованные (нормированные или прологарифмированные) в.р. изменения значений внешних (экзогенных) факторов; N – количество экзогенных факторов; B – оператор сдвига по времени на одну единицу назад, такой что $B^i x_t = x_{t-i}$; b_i – величина задержки i -го экзогенного в.р. по времени относительно прогнозируемого в.р. y_t ; $\delta_{r_i}^i(B)$ и $\omega_{c_i}^i(B)$ – полиномы передаточных функций от B степеней r_i и c_i соответственно; $\delta_{r_i}^i(B) = 1 - \delta_1^i B - \delta_2^i B^2 - \dots - \delta_{r_i}^i B^{r_i}$; $\omega_{c_i}^i(B) = \omega_0^i - \omega_1^i B - \dots - \omega_2^i B^2 - \dots - \omega_{c_i}^i B^{c_i}$; $\Phi_{p^+}^+(B)$ – обобщенный оператор авторегрессии (АР) порядка $p^+ = p^* + \sum_{i=1}^{n_s} D_i S_i$, $p^* = \sum_{i=1}^{n_s} p_i S_i$; $\Phi_{p^+}^+(B) = \Phi_{p^*}^*(B) \nabla_{S_1}^{D_1} \nabla_{S_2}^{D_2} \dots \nabla_{S_{n_s}}^{D_{n_s}}$; D_i , $i = \overline{1, n_s}$ – порядок взятия разности S_i ; S_i , $i = \overline{1, n_s}$ – период i -й периодической компоненты, причем $S_1 = 1$; n_s – количество периодических компонент; ∇_{S_i} и B^{S_i} – упрощающие операторы такие, что $\nabla_{S_i} x_t = (1 - B^{S_i}) \cdot x_t = x_t - x_{t-S_i}$; $\Phi_{p^*}^*(B)$ – обобщенный оператор АР порядка p^* вида $\Phi_{p^*}^*(B) = \prod_{i=1}^{n_s} \Phi_{p_i}^i(B^{S_i})$; $\Phi_{p_i}^i(B^{S_i})$, $i = \overline{1, n_s}$ – полиномы от B^{S_i} степеней p_i соответственно, определяющие составляющие АР периодических компонент с периодами S_i соответственно;

$\theta_{q^*}^*(B)$ – обобщенный оператор скользящего среднего (СС) порядка $q^* = \sum_{i=1}^{n_s} q_i S_i$ вида $\theta_{q^*}^*(B) = \prod_{i=0}^{n_s} \theta_{q_i}^i(B^{S_i})$; $\theta_{q_i}^i(B^{S_i})$, $i = \overline{1, n_s}$ – полиномы от B^{S_i} степеней q_i



соответственно, определяющие составляющие СС периодических компонент с периодами S_i соответственно; a_t – остаточные ошибки модели (1).

Необходимость выполнения предположений о стационарности модели АР и обратимости модели СС приводит к тому, что корни соответствующих характеристических полиномов должны быть вещественными и лежать вне или на единичной окружности, а соответствующие параметры моделей должны находится в диапазоне от -1 до +1 [2]. Процессы, удовлетворяющие этим условиям будем называть регулярными. В докладе рассматривается более широкий класс взаимосвязанных случайных процессов, как с локальной временной нерегулярностью воздействия внешних факторов, так и с локальной нерегулярностью по частоте, амплитуде и фазе для полигармонических трендов. Показано, что построение адекватных математических моделей таких процессов возможно в классе моделей вида (2) с дополнительным полиномом $g^{*a}(B) = 1 - g^a(B)$ от оператора задержки B , коэффициенты которого определяются как коэффициенты линейной рекуррентной формулы $g^a(B)a_t = \sum_{i=1}^{L-1} g_i^a a_{t-i}$ метода «Гусеница»-SSA [3], применяемого к остаточным ошибкам a_t модели (1). Предложенная модель имеет следующий вид:

$$y_t = \sum_{i=1}^N \frac{\omega_{c_i}^i(B)}{\delta_{r_i}^i(B)} x_{t-b_i}^i + \frac{\theta_{q^*}^*(B)}{\Phi_{p^+}^+(B)} \times \frac{1}{g^{*a}(B)} e_t, \quad (2)$$

где e_t – остаточные ошибки модели (2), L – параметр, называемый шириной окна метода «Гусеница»-SSA. При этом корни характеристического полинома $g^{*a}(B) = 0$ могут быть как вещественными так и комплексными и лежать как снаружи так и внутри единичной окружности [3].

Приведен двухэтапный метод построения модели многосвязных нестационарных случайных процессов с локальной нерегулярностью. На первом этапе идентифицируется модель (1) с регулярными полиномиальными, полигармоническими и стохастическими трендами. На втором этапе методом «Гусеница»-SSA идентифицируются компоненты локальной нерегулярности содержащихся в остаточных ошибках a_t . Приводятся алгоритмы решение задач структурной идентификации и оценивания параметров моделей вида (2), алгоритмы вычисления прогнозов с заданным упреждением и доверительных границ прогнозов.

1. Евдокимов А.Г., Тевяшев А.Д. Оперативное управление потокораспределением в инженерных сетях. – Х.: Вища школа, 1980. – 144 с.
2. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. Пер. с англ. – М.: Мир, 1974. Вып. II. – 197 с.
3. Голяндина Н.Э. Метод «Гусеница»-SSA: прогноз временных рядов: Учеб. пособие. – СПб., 2004. – 52 с.



КОМБИНИРОВАННАЯ ГА/Q/TD-СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ ТРЕЙДИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ

Удовенко С.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Для работы классического Q/TD-алгоритма на электронной бирже в составе трейдинговой системы необходимо в реальном времени получать значения доступных индикаторов, помогающих обнаружить тенденции изменения основных показателей биржевого рынка. К наиболее распространенным трендовым индикаторам относятся индикаторы типа скользящих средних (moving average (MA)). Скользящее среднее показывает среднее значение цены акции (ценной бумаги) за некоторый период времени и может использоваться для прогнозирования ценовых изменений. При расчете скользящего среднего производится математическое усреднение цены акции за данный период. По мере изменения цены ее среднее значение либо растет, либо падает. Сигналы покупок и продаж в соответствии с текущим анализом MA могут формироваться различными способами. На практике часто используют в качестве сигнала для входа в рынок и выхода из него пересечение двух скользящих средних с разными периодами. Если быстрое (с меньшим периодом) скользящее среднее пересекает медленное (с меньшим периодом) скользящее среднее снизу вверх – это сигнал к покупке, означающей вход в длинную позицию или выход из короткой позиции. Если же быстрое скользящее среднее пересекает медленное сверху вниз, то это сигнал к продаже, означающей выход из короткой или вход в длинную позицию. Эта техника названа методом двойных пересечений. При решении оптимизационных задач машинного обучения, в том числе и Q/TD-алгоритма могут быть использованы генетические алгоритмы (ГА). В канонической формулировке множество возможных решений (поколение, состоящее из особей) ГА кодируется как набор бинарных строк определенной длины (хромосом), а затем в цикле реализуются стандартные операторы (выбор родительских пар, кроссовер, мутация, формирование новой популяции). Приспособленность каждой хромосомы в популяции (и средняя приспособленность популяции) оценивается с помощью функции пригодности. Такая процедура позволяет последовательно улучшать приспособленность поколений. После останова ГА по заданному критерию полагают, что хромосома финального поколения с максимальным значением функции пригодности соответствует оптимальному решению задачи. Для применения ГА к задачам рынка FX каждую хромосому можно интерпретировать как возможное решение трейдинговой системы в текущей ситуации (при этом в качестве таких решений принимают обычно выбор короткой, длинной или нейтральной позиций трейдера). Алгоритм принятия текущих решений должен использовать бинарные значения набора индикаторов рынков. Эти значения могут быть объединены в бинарные строки ГА. Например, в случае упомянутого выше метода двойных пересечений формируется сигнал продажи,



Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

когда короткие средние движения ниже более длинных. Индикатор, соответствующий этому сигналу, принимает двоичное значение 1, когда условие для сигнала продажи выполнено, и значение 0 в противном случае. Для создаваемой компьютерной трейдерной системы случайным образом сформируем по 150 возможных правил каждого типа (вход и выход). Затем из этих 300 правил случайным образом комбинируем 150 пар, состоящих из одного правила входа и одного правила выхода. Это позволяет сформировать 150 торговых стратегий, которые сортируются в соответствии со своей прибыльностью и затем участвуют в создании исходного поколения правил. Стратегии с высокой прибыльностью (пригодностью) с большей вероятностью могут быть включены в это поколение. В соответствии с ГА осуществляется пошаговый процесс генерирования новых правил трейдинговой системы. Обмен генетического материала происходит с помощью оператора кроссовера, который комбинирует пару правил и формирует пару новых правил – потомков. В алгоритме используется также оператор мутации, чтобы активизировать смешивание бинарных строк. Число правил в формируемых поколениях остается постоянным.

Исследования практического применения ГА в трейдинговой системе показали возможность оперативного определения для текущей биржевой ситуации наиболее полезных индикаторов и правил. В соответствии с предлагаемой гибридной схемой выбранные с помощью ГА стратегии поступают в схему MLP, реализующую функции Q-таблицы.

При тестировании предложенной гибридной трейдинговой системы были, в частности, использованы данные FX-рынка по суточному обменному курсу валют EUR/USD (www.cqg.com). Для оценки эффективности разработанных алгоритмических и программных средств биржевой торговли были выбраны коэффициент положительных исходов КПИ, характеризующий (в процентном выражении) отношение торговых операций системы с положительным исходом к общему числу проведенных операций и коэффициент Стирлинга, косвенно характеризующий на биржевых рынках величину возможных доходов при положительных исходах операций. В процессе тестирования рассматривались комбинации методов машинного обучения (ГА, ГА + Q, ГА + Q/TD). При проведении эксперимента были заданы следующие параметры ГА: начальная популяция – 150 хромосом (стратегий); вероятность кроссовера – 0.4; вероятность мутации – 0.025.

В результате применения комбинированного ГА/Q/TD-метода значения коэффициентов качества (для различных серий тестовых экспериментов) превышают в среднем на соответствующие значения при применении других методов принятия решений в электронной биржевой торговле.

Гибридная компьютерная система, основанная на использовании предложенного подхода, позволит принимать эффективные решения по входу в биржевой рынок и выходу из него.



ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРУКТУРЫ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

Чайников С.И., Солодовников А.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В условиях повышенных требований к времени выполнения вычислительных процессов, посредством диалога с пользователем или без его участия, актуальным остается разработка и применение информационных технологий, позволяющих планировать и оптимизировать выполнение вычислительных процессов с сохранением заданного уровня качества информационной системы (ИС).

В целях оптимизации времени работы проблемно-ориентированной информационной системы и диалога пользователя с системой, необходимо предоставить конечному пользователю возможность выполнения запросов на отображение служебной информации об информационных зависимостях между вычислительными процессами различных подразделений объекта автоматизации, а также предоставить возможность восстановления данных о состоянии процедур для заданного момента времени в случаях обнаружения ошибок в работе отдельных программных модулей.

Постановка задачи.

Пусть задан граф, являющийся формализованным представлением ПрО [1]:

$$Pr = (V_{pr}, X_{pr}),$$

где V_{pr} – множество вершин графа, которым соответствуют подсистемы объекта автоматизации (функциональная подсистема), а X_{pr} – множество ориентированных дуг, соединяющих вершины, которым соответствуют потоки данных между подсистемами.

Пусть также задан функтор отображения вида [1]:

$$\vartheta : Pr \rightarrow G,$$

где $G = (V, U)$ граф, описывающий структуру программного средства, для которого V – множество вершин v , описывающих программные модули информационной системы, а U – множество дуг $u_{ij} = (v_i, v_j)$ графа G , соединяющих вершины v_i и v_j между собой, с заданным направлением, которые, в свою очередь, соответствуют информационным связям между модулями. Причем $\deg^+(v_1) = \deg^-(v_n) = 0$, где n – количество вершин графа.

Необходимо получить такую структуру информационного графа программного средства, которая позволяет получить для заданной вершины v_k подграф $G_k = (V_k, U_k)$, на графе G такой, что $\forall i \in [1, k], \{v_i \in V_k \mid \exists \mu[v_i, v_k]\}$, где $\mu[v_i, v_k]$



– маршрут между вершинами v_i и v_k . Так же необходимо получить множество вершин, которые не имеют информационной зависимости между собой и могут быть размещены на одном ярусе графа, приведенного к ярусно-параллельной форме.

Метод решения.

Контроль и управление вычислительными процессами возможен на граф-моделе, которая описывает ПрО на разных уровнях детализации, включая данные об информационных и управляющих графах для подпрограмм, позволяя получать и хранить истории реализаций [2]. Исходя из того, что в процессе реализации программы могут формироваться разного рода требования к данным, получаемым на этих графах, граф-модель на самом верхнем уровне абстракции должна обладать свойством ацикличности. На ней не должно быть висячих и изолированных вершин с нулевой полустепенью захода для первой вершины и нулевой полустепенью исхода для конечной вершины. Для организации управления вычислительными процессами на информационном графе граф-модель должна быть приведена к конденсированному графу (ацикличная форма), а затем – к ярусно-параллельной форме.

Структура ПС оценивается на основании правил максимизации качества полученной топологии графа и минимизации временных трудозатрат на разработку и тестирование ПС. Данные правила можно сформулировать следующим образом.

Пусть Q – обобщенная оценка качества полученной топологии графа; Q^* – граничное значение качества; C – обобщенная оценка временных трудозатрат; C^* – граничное значение оценки C . Тогда при условии наличия ограничений на временные трудозатраты получаем:

$$T_1^{opt} = \arg \max_{T \in T^*} (Q(T) : C(T) \leq C^*),$$

где T^* – множество всех возможных топологий графа.

А при наличии ограничений на уровень качества структуры:

$$T_2^{opt} = \arg \min_{T \in T^*} (C(T) : Q(T) \geq Q^*).$$

В роли критериев, позволяющих оценить качество структуры ПС, выступают критерии связности, сцепления модулей и невязки топологии структуры программного средства [3].

Для приведения исходного графа к конденсированному графу (графу Герца) [4] $G_{cond} = (V_c, U_c)$ (где V_c – множество конденсированных вершин v_i , для которых индекс i задается согласно правилам топологической сортировки) используется алгоритм Косарайо [5], модифицированный операцией упрощения структуры графа. А именно, вершины v_i, v_{i+1}, \dots, v_j при $i < j$



объединяются друг с другом в супервершину, если существует маршрут $\mu[v_i, v_j]$, в котором найдется вершина v_k , обладающая свойством:

$$\forall k \in (i, j), \{v_k \mid \deg^+(v_k) = \deg^-(v_k) = 1\}.$$

В дальнейшем граф G_{cond} приводится к ярусно-параллельной форме, что позволяет разместить на ярусах независимые по данным вершины графа, обеспечивая параллельность выполнения задач.

Далее для каждого программного модуля (вершины конденсированного графа), задается спецификация, описывающая входные и выходные структуры данных. Эти спецификации позволяют сформировать множество структур данных по выделенному подграфу, связанных с выбранной вершиной, которые хранятся программным средством и служат основой для отката вычислительного процесса (*backtracking*).

Конкретные результаты.

Преимущество подхода заключается в описании предметной области с помощью граф-модели, что позволяет структурировать программу с учетом степени связанности программных модулей. Структура программного средства, основанная на граф-модели, позволяет управлять развертыванием программных компонент на аппаратные ресурсы, и сбором, хранением и отменой результатов вычислительных процессов при их параллельной обработке.

1. Чайніков С.І. Формалізований опис граф-моделі предметної галузі [Текст] / С.І. Чайніков, А.С. Солодовніков // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2013. – №1– С.77-81.
2. Воеводин В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб.: БВХ-Петербург. – 2002. – 608 с.
3. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Учебник для вузов / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. – СПб.: Питер. – 2012. – 608 с.
4. Евстигнеев В.А. Применение теории графов в программировании / В.А. Евстигнеев. – М.: Наука. –1985. – 352 с.
5. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С ++. Часть 5. Алгоритмы на графах / Р. Седжвик. – М.: ДиаСофтЮП. – 2002. – 496 с.



Секція 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ НА ПОЧАТКОВОМУ
ЕТАПІ ПІДПИСАННЯ ДОГОВОРУ ПРО НАМІРИ

Бредіхін В.М.¹, Міщеряков Ю.В.²

¹–Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²–Харьковский национальный университет радиоэлектроники

На сьогоднішній день на вітчизняному ринку в основному можна зустріти проекти у яких бюджет і термін реалізації плануються заздалегідь безпосередньо при укладенні договору про наміри. [1].

Комплексні підходи, запропоновані Демінгом і Голдраттом, надають універсальні правила до розуміння того, чому деякі проекти є марною тратою сил і коштів. Демінг запропонував виділяти два можливих стану будь-якої системи за рівнем передбачуваності. [2]. В свою чергу Голдратт показав, що поширена практика, згідно з якою фактична тривалість роботи повинна точно збігатися з її розрахунковим значенням, змушує виконавця штучно завищувати свої оцінки часу, або давати зовсім нісенітні оцінки, пояснюючи їх тим, що повинен одночасно виконувати декілька робіт [3]. Гарольд Керцнер каже про те, що істотно знизити ризики виконання життєво важливих проектів, особливо у складні часи дозволяє використання так званих «кращих практик» [4].

Саме тому питання правильного визначення часу реалізації проекту завжди будуть актуальні. При підписанні контракту продавці йдуть назустріч замовнику, знижуючи ціну, а в ході проекту недостатньо жорстко відстоюють свою позицію.

Оскільки кожен проект унікальний то основним питанням є досить точна оцінка часу і трудовитрат проекту. Чим більше унікальний проект, тим з більшими труднощами він піддається оцінці, і навпаки. Поетапне оцінювання користується особливою популярністю серед керівників проектів, оскільки воно передбачає складання бюджету та розкладу виконання проекту послідовно для кожного етапу. Метод поетапного оцінювання розбиває весь життєвий цикл проекту на окремі етапи, кожен з яких розглядається як самостійний проект [5].

Для прогнозування загального часу виконання простого проекту, ґрунтуючись на припущенні, що в проекті буде задіяно лише одного виконавця, пропонуємо простий метод оцінювання, враховуючий фактичний час виконання вже завершених проектів. Для цього як вихідний показник будемо використовувати складність відносно базового проекту. Як що в проекті беруть участь декілька розробників то для оцінки часу виконання проектів слід використовувати модифіковану модель.

За еталонний проект візьмемо класичний євро буклет на друк якого відводиться 5 днів з моменту розробки його макету до відвантаження замовнику. Для нього встановимо нульовою складністю і складність інших проектів будемо відповідно вимірювати до нього. Розглянувши час виконання



Секция 2. Управление проектами и программами

понад 100 проектів можна визначити, що його складність виконання проекту експоненціально зростає при збільшенні складності завдання.

$$\Pi = T * G^C,$$

де G – некалібрований коефіцієнт відображаючий зростання часу виконання проекту; T – час виконання проекту; C – складність проекту.

Опираючись на розглянуті проекти було встановлено що G дорівнює 1,2. Тоді можливо зробити висновок, що додавання ще однієї складності в проект збільшує часу його виконання на 20%.

Точно оцінити коефіцієнт складності проекту майже не можливо, тому його розраховують на основі вже виконаної кількості в межах від 0,5 для дуже простих проектів до 2 для досить складних відносно базового.

Коли в проекті беруть участь декілька розробників то можливо використовувати модифіковану модель.

Збільшення чисельності учасників виконання проекту, допомагає зменшити складність, пов'язану з виконанням завдань проекту. Однак слід зазначити, що підключення досить великої кількості робітників не дасть істотного скорочення часу а тільки підвищить складність, обумовлену збільшенням кількості розробників і навіть при занадто великій чисельності розробників може підвищити час виконання проекту.

Використання меншій чисельності розробників порівняно з оптимальним їх кількістю може бути виправдано з точки зору економії витрат.

Модифікована модель оцінки часу виконання T проекту, для якого складність дорівнює C , в якому задіяно D розробників виглядає наступним чином:

$$T = \text{Ч} * 1,2^{C/D + 0,5 * (D - 1)}.$$

Якщо $D = 1$ то ця модель перетворюється в модель оцінки часу для одного розробника.

Керівник проекту повинен оцінити доцільність можливої втрати прибутку у зв'язку з збільшенням часу завершення проекту порівняно з вартістю використання додаткових розробників.

Після визначення всіх складових моделі її необхідно перевірити на інших вже виконаних проектах. Якщо результати відрізняються з практикою то розширте кількість проектів для встановлення правильних параметрів моделі.

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами. Учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро – М.: Омега-Л, 2013. – 960 с.

2. Деминг Э. Новая экономика / У. Эдвард Деминг [пер. с англ. Т. Гуреш] – М.: Эксмо, 2006. – 208 с.

3. Голдратт-Ашлаг Э. Книга Выбор. Правила Голдратта / Эфрат Голдратт-Ашлаг – К.: Попури, 2014. – 208 с.

4. Керцнер Г. Стратегическое планирование для управления проектами с использованием модели зрелости / Гарольд Керцнер – М.: ДМК, 2003. – 320 с.



МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ УЧЕТА ИЗМЕНЧИВОСТИ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ

Васильцова Н.В., Панферова И.Ю.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Классический метод функциональных точек в настоящее время остается одним из наиболее часто применяемых методов количественного оценивания затрат на выполнение ИТ-проектов создания программных продуктов. Данный метод позволяет на основе информации о функциях и потоках данных разрабатываемого продукта определить количество функциональных баллов как условных единиц оценки объема работ по написанию программного кода данного продукта. В общем случае эти функциональные баллы рассчитываются по формуле [1]

$$\begin{aligned} DFP = & \left(\sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i + \sum_{j=1}^{n_{EIF}} UFP_j + \sum_{k=1}^{n_{EI}} UFP_k + \sum_{l=1}^{n_{IEO}} UFP_l + \sum_{m=1}^{n_{EO}} UFP_m + \right. \\ & \left. + CFP \right) \times \left((0,01 \times \sum_{p=1}^{14} DI_p) + 0,65 \right), \end{aligned} \quad (1)$$

где DFP – количество скорректированных функциональных точек, оценивающих объем продукта (программного продукта или информационной системы), создаваемого в результате выполнения оцениваемого ИТ-проекта, с учетом влияния общесистемных характеристик этого продукта; $\sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность структур данных, которые используются создаваемым продуктом в ходе выполнения своих функций (ILF); n_{ILF} – количество ILF; $\sum_{j=1}^{n_{EIF}} UFP_j$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность структур данных, которые поступают из внешних по отношению к создаваемому продукту файлов (например, из базы данных) в ходе выполнения создаваемым продуктом своих функций (EIF); n_{EIF} – количество EIF; $\sum_{k=1}^{n_{EI}} UFP_k$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних интерфейсов для ввода данных, которые используются создаваемым продуктом для ввода данных от пользователя или устройства сбора информации в ходе выполнения своих функций (EI); n_{EI} – количество EI; $\sum_{l=1}^{n_{IEO}} UFP_l$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних интерфейсов для вывода данных, которые используются создаваемым продуктом для вывода результатов выполнения своих функций (EO); n_{EO} – количество EO; $\sum_{m=1}^{n_{EQ}} UFP_m$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних запросов, которые используются создаваемым продуктом для предоставления информации пользователю или



Секция 2. Управление проектами и программами

другой системе в ответ на заданные условия поиска (EQ); n_{EQ} – количество EQ; CFP – количество дополнительных функциональных точек, описывающих функции, необходимые в ходе внедрения создаваемого продукта; DI_p – системная характеристика создаваемого продукта.

Однако данный способ не позволяет учитывать изменения требований к разрабатываемому программному продукту, которые возникают в ходе выполнения соответствующего ИТ-проекта. В то же время в модели COCOMO II подобная проблема решается путем ввода специального коэффициента BRAK, который представляет собой процент кода, выбрасываемого из ИТ-проекта в результате изменения требований [2].

Предлагается модифицировать способ расчета количества функциональных баллов программного продукта с использованием аналогичного подхода путем осуществления приближенного оценивания по формуле:

$$MDFP = DFP * \left(1 + \frac{MREQ}{100} \right), \quad (2)$$

где MDFP – количество скорректированных функциональных точек, оценивающих объем продукта с учетом модификации и отбрасывания требований к нему в ходе выполнения ИТ-проекта; MREQ – процент модифицированных или отброшенных требований к разрабатываемому программному продукту.

При этом расчет значения показателя MREQ следует осуществлять по формуле:

$$MREQ = \left(\frac{\sum_{s=1}^{n_{req}} Req_{mod}}{n_{req}} + \frac{\sum_{s=1}^{n_{req}} Req_{del}}{n_{req}} \right) * 100\%, \quad (3)$$

где $\sum_{s=1}^{n_{req}} Req_{mod}$ – количество требований к программному продукту, которые были модифицированы в ходе выполнения ИТ-проекта; n_{req} – количество требований к программному продукту, которые были сформулированы в ходе выполнения ИТ-проекта; $\sum_{s=1}^{n_{req}} Req_{del}$ – количество требований к программному продукту, которые были выброшены из ИТ-проекта.

1. Functional Point Counting Practices Manual. Release 4.1.1 [Text]. – Troy: IFPLUG, 2001. – 370 p. 2. COCOMO II Model Definition Manual [Электронный ресурс] // Сайт «Center for Systems and Software Engineering». – Режим доступа: ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/modelman.pdf. – Заголовок с экрана.



Секция 2. Управление проектами и программами

СВЯЗЬ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ ПРОДУКТА С ОБЛАСТЯМИ ЗНАНИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Григорян Т.Г.

Национальный университет кораблестроения

С точки зрения процессного подхода, ценностно-ориентированное управление конфигурацией продукта проекта представляет собой систему процессов, выполняемых на протяжении всего жизненного цикла проекта и направленных на обеспечение достижения целей стейкхолдеров и предоставления им ценности через создание соответствующего продукта проекта. Ценностно-ориентированное управление конфигурацией продукта представляет собой важный аспект управления проектом и тесно связано со всеми группами процессов управления проектами [1]. В таблице на примере управления содержанием представлены связи управления конфигурацией продукта проекта, которые также представлены графически на рисунке ниже.

Таблица 1 – Связь управления конфигурацией продукта с управлением содержанием проекта

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	СОДЕРЖАНИЕ СВЯЗИ
Планирование управления содержанием	<ul style="list-style-type: none">• план управления содержанием;• план управления требованиями
Сбор требований	<ul style="list-style-type: none">• документация по требованиям;• матрица отслеживания требований;• конфигурация продукта проекта;• матрица ценности
Определение содержания	<ul style="list-style-type: none">• описание содержания проекта;• обновления документов проекта;• конфигурация продукта проекта;• матрица ценности
Создание WBS	<ul style="list-style-type: none">• базовый план по содержанию;• обновления документов проекта;• конфигурация продукта проекта;• матрица ценности;• план передачи ценности
Подтверждение содержания	<ul style="list-style-type: none">• запросы на изменения;• обновления документов проекта;• конфигурация продукта проекта;• матрица ценности
Управление содержанием	<ul style="list-style-type: none">• информация об исполнении работ;• запросы на изменения;• обновления плана управления проектом;• обновления документов проекта;• обновления активов процессов организации;• конфигурация продукта проекта;• план передачи ценности

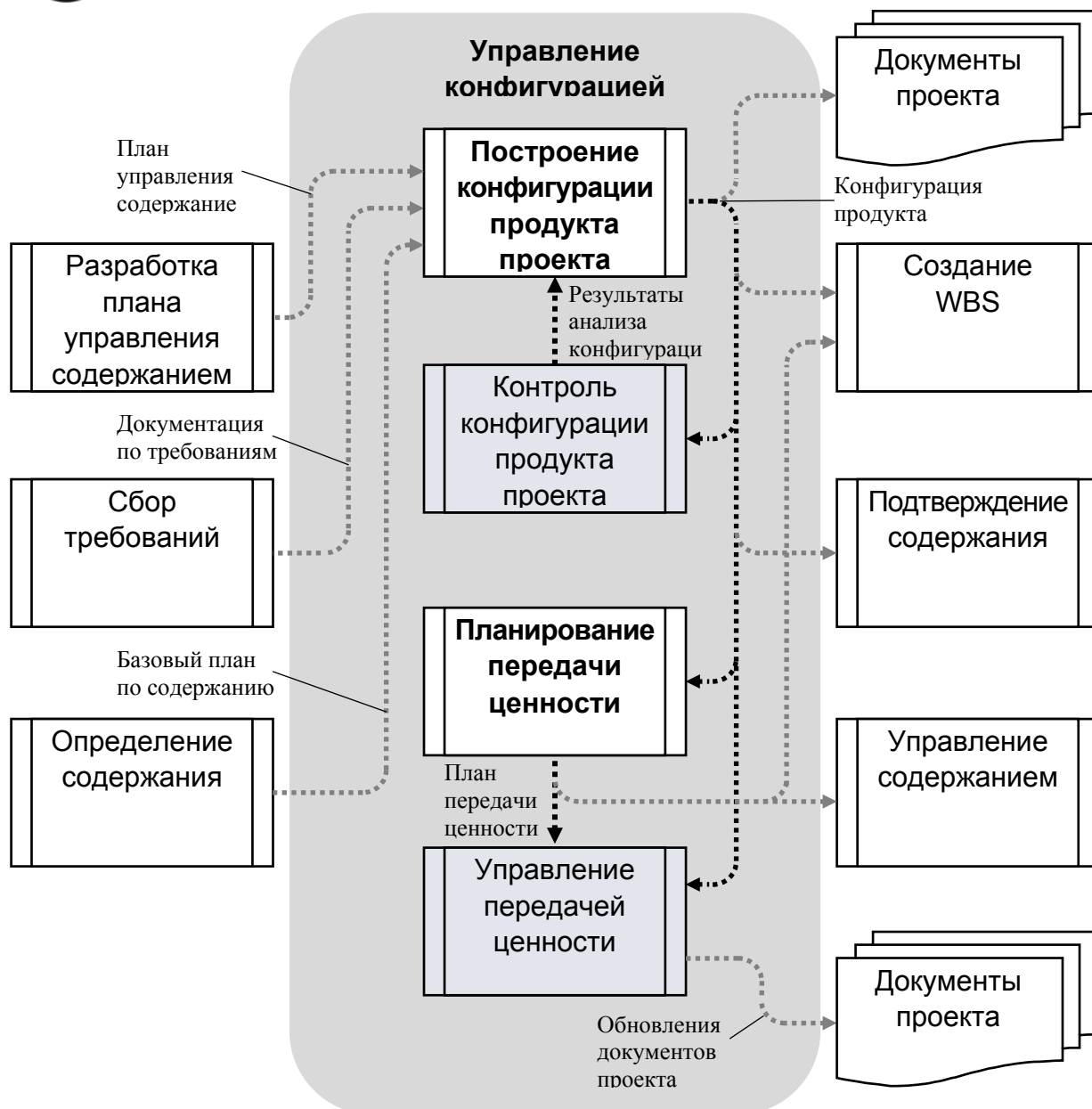


Рис 1. Связь управления конфигурацией продукта проекта с процессами управления его содержанием

К преимуществам разработки и внедрения процессов управления конфигурацией продукта проекта относятся:

- интеграция и выравнивание процессов, направленных на получение продукта проекта и удовлетворение стейкхолдеров через предоставление им ожидаемой ценности;
- прозрачность действий команды в пределах фаз и этапов проекта, обеспечиваемая через контроль состояний продукта проекта;
- поддержка причастности и обеспечение вовлеченности стейкхолдеров в процесс формирования продукта и создания ценности.

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition, PMI, 2013. – 590 p.



Секция 2. Управление проектами и программами

МОДЕЛИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ СЕТЕВЫХ ПРОЕКТОВ С ДЕТАЛИЗИРОВАННЫМИ РЕСУРСАМИ

Комлык Н.К., Иевлева С.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В работе рассматривается задача оптимального календарного планирования стохастических сетевых проектов с детализированными ресурсами.

В мировой экономической практике одной из главных задач является задача оптимизации производства. Под оптимизацией, в частности, понимается оптимизация затрат, качества, времени производства. В настоящее время оптимизация по времени и объему производства сводится к задаче календарного планирования. Такие задачи начали решать с помощью методов математического программирования достаточно давно. Календарное планирование с течением времени не утратило актуальности, а даже повысило свою значимость, в том числе и социальную. На сегодняшний день планирование используется в строительстве, геологии, производстве и многих других областях.

Целью работы является построение математической модели и применение методов календарного планирования стохастических сетевых проектов с детализированными ресурсами для минимизации расходов по штрафам за простой ценных ресурсов путем оптимального распределения времени подачи ценных ресурсов.

В работе рассматриваются несколько одновременно реализуемых проектов, каждый из которых состоит из последовательности – цепочки следующих друг за другом операций. Каждая из операций для любого из проектов носит укрупнённый характер и выполняется с использованием двух различных групп ресурсов [1-2]:

а) особо ценные и редкие ресурсы, которые не находятся в распоряжении систем управления (СУП) и доставляются извне на ограниченный период времени. Такого рода ресурсы должны быть доставлены исключительно в заранее запланированные моменты времени;

б) различные типы возобновляемых ресурсов, находящиеся в распоряжении СУП постоянно и способные участвовать в выполнении любой операции. Для выполнения каждой из операций потребная мощность каждого из этих ресурсов постоянна и задаётся заранее.

Задача состоит в построении детерминированного оптимального набора моментов подачи ценных ресурсов, а также случайных значений моментов начала выполнения операции, минимизирующих среднее значение суммарных неоперационных расходов в ходе реализации проектов.

Задача представляет собой задачу стохастического программирования с большим числом оптимизируемых переменных. Ввиду высокой сложности задача не имеет аналитического решения и допускает использование лишь эвристических и приближённых моделей и методов.



Секция 2. Управление проектами и программами

Предлагается методика решения задачи, основанная на использовании двухуровневой оптимизации. На верхнем уровне осуществляется поиск календарного плана моментов подачи ценных ресурсов методом циклической покоординатной оптимизации. В качестве целевой функции на нижнем уровне предлагается подлежащее минимизации среднее значение выполнения всех проектов.

Также для решения задачи предлагаются два различных правила принятия решений: правило I и правило II. Они являются аналогами известного правила SRT [3] и не менее известного правила предпочтения LRT [3] соответственно. Данные правила принятия решений лежат в основе процесса имитации реализации группы проектов. Подобный процесс может быть осуществлён лишь при условии подачи на вход имитационной модели фиксированного набора значений плановых моментов подачи ценных ресурсов.

В работе представлены результаты проведения численных экспериментов. Как пример рассмотрена сложная система, состоящая из пяти одновременно реализуемых проектов, каждый из которых состоит из нескольких последовательно выполняемых операций. В системе также наличные суммарные мощности возобновляемых ресурсов. При этом рассматриваются такие два типа распределения случайной продолжительности выполнения операций, как равномерное и нормальное распределение. В процессе эксперимента были апробированы оба правила распределения возобновляемых ресурсов.

В результате исследования выявлено, что рассмотренный алгоритм оптимального планирования и контроля группой проектов отличается высокой эффективностью. В процессе работы алгоритма неоперационные расходы существенно снижаются. Также происходит улучшение ряда других показателей работы проектов. Выявлено, что сравнение на имитационной модели нескольких заранее выбранных правил предпочтения, в процессе оптимального перераспределения возобновляемых ресурсов между проектами позволяет выбрать наиболее эффективное из правил и в дальнейшем использовать его для контроля реальных проектов. Такой выбор должен быть осуществлён путём имитации, на основе комбинации с оптимальной процедурой поиска моментов подачи ценных ресурсов.

1. Голенко-Гинзбург, Д.И. и др. Алгоритмы оптимальной поставки ресурсов для группы проектов (стохастические сети) [Текст] / Д.И. Голенко-Гинзбург // Автоматика и Телемеханика, 2001 – № 8, С. 157-167.

2. Golenko-Ginzburg D., Gonik A., Sitniakovski Sh. Resource supportability model for stochastic network projects under a chance constraint [Text] / D. Golenko-Ginzburg, A. Gonik, Sh. Sitniakovsk // Comm. in DQM. – 2000. – № 3(1). – P. 89-102.

3. Muth J. F, Thompson G. Industrial Scheduling – New-Jersey, 1963. – 467 p.



МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ОБЪЕКТНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЪЕМА ТРУДОЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Левыкин В.М., Евланов М.В., Керносов М.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В настоящее время серьезной проблемой является оценка затрат на создание ПО в начале соответствующего ИТ-проекта на достаточно высоком уровне точности. Так, приемлемым уровнем точности оценки объема предполагаемого к созданию программного кода как основного аргумента модели СОСОМО II (и, соответственно, затрат на создание ПО) на момент начала работ по оценке реализуемости считается диапазон 0,25-4 величины реального объема созданного программного кода [1].

Данные особенности оценки затрат на разработку ПО приобретают особое значение в ходе создания ИС. В соответствии с типовыми процессами проектирования решение о начале работ по созданию ИС принимается по результатам выявления потребностей будущих Потребителей, формирования на их основе множества требований к ИС и анализа полноты этих требований [2]. Формализация и уточнение требований к ИС, а также синтез архитектуры создаваемой ИС осуществляется уже после того, как решение о создании ИС принимается Поставщиком и Потребителем. Однако, как показано выше, в ходе инициации ИТ-проекта получить достаточно точные оценки затрат на создание ИС весьма затруднительно.

Одна из основных трудностей расчета оценки затрат на создание ПО ИС на ранних фазах ИТ-проекта связана с высокой неопределенностью оценки объема предполагаемого к созданию программного кода как основного аргумента модели СОСОМО II (или аналогичных ей моделей). Существующие методы оценки данного показателя (метод функциональных точек и его разновидности, метод объектных точек, метод ДеМарко, метод точек свойств, метод Wideband Delphi и т.п.) требуют для увеличения точности подсчета достоверных знаний об архитектуре ПО, которые на момент инициации ИТ-проекта по созданию ИС, как правило, отсутствуют. Использование же методов приближенного оценивания, основанных на знании общесистемных особенностей разрабатываемой ИС, дает весьма условные оценки.

Проблема оценки затрат на создание программного продукта на ранних фазах ИТ-проекта усложняется еще и возможностью повторного использования в этом проекте кода, разработанного в ранее выполненных ИТ-проектах. В этом случае необходимо уточнить объем предполагаемого к созданию ПО с учетом предполагаемого объема повторно используемого кода и условий его повторного использования. Существующие методы оценивания объема кода (в частности, метод объектных точек) позволяют рассчитывать такое уточнение на ранних фазах ИТ-проекта весьма приблизительно.

Использование знаний о предметной области (ПрО) для создания информационного и программного обеспечений ИС позволяет модифицировать метод объектных точек для проведения количественного оценивания трудозатрат на создание ИС уже в процессе формирования и анализа



Секция 2. Управление проектами и программами

требований к этой ИС. В основу данной модификации предлагается поместить определение объектной точки как отдельного дерева онтологии ПрО ИС, элементы которого соответствуют отдельным таблицам схем данных типа «звезда» или «снежинка» в информационном обеспечении ИС или совокупностям классов в ПО ИС, реализующим бизнес-логику, экранные формы и отчеты ИТ-услуги данной ИС [3].

Тогда показатель количества таблиц базы данных, находящихся на сервере, `srvt` базового метода объектных точек будет определять количество используемых таблиц базы данных, расположенных на сервере (или серверах) ИС, характеризующих конкретную объектную точку и используемых в сочетании с экранными формами или отчетами. Показатель процентной величины повторного использования объектных точек `%reuse` базового метода будет определять процент повторно используемых в ИС экранных форм, отчетов, таблиц базы данных и бизнес-классов ПО ранее разработанных ИТ-сервисов. При этом значение данного показателя следует определять на ранних стадиях ИТ-проекта создания ИС, исходя из оценки процента повторно используемых отдельных деревьев онтологии ПрО ИС как объектных точек.

Поскольку подавляющее большинство архитектур современных ИС не предполагают хранение данных на компьютерах операторов и пользователей ИС, предлагаемая модификация метода объектных точек предполагает оперирование суммарными показателями количества используемых таблиц. В то же время сохранение значений и физического смысла базовых критериев позволяет применять таблицы значений показателей базового метода.

Предлагаемая модификация метода объектных точек позволяет получить достаточно точные оценки объема трудозатрат на создание ИС уже в ходе инициации ИТ-проекта по созданию системы за счет использования для подсчета моделей онтологий терминов ПрО ИС, создаваемых на основе неформализованных описаний требований к ИС. При этом рассчитываемые значения оценок трудозатрат на разработку ИС более точны, чем оценки затрат, которые можно рассчитать с помощью других методов, применяемых на фазе инициации ИТ-проекта. Помимо повышения точности оценивания трудозатрат не менее важным эффектом от применения предлагаемой модификации метода объектных точек следует считать сокращение трудозатрат на создание ИС за счет повторного использования требований к ИС и реализующих эти требования ИТ-сервисов.

1. COCOMO II Model Definition Manual [Электронный ресурс] // Сайт «Center for Systems and Software Engineering». – Режим доступа: ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/modelman.pdf. – Заголовок с экрана.

2. ГОСТ ИСО/МЭК 15288-2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем [Текст]. – Введ. 01–01–2007. – М.: Стандартинформ, 2006. – 57 с.

3. Левыкин В.М. Паттерны проектирования требований к информационным системам: моделирование и применение [Текст] / В.М. Левыкин, М.В. Евланов, М.А. Керносов: монография. – Харьков: ООО «Компанія СМІТ», 2014. – 320 с.



ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНОРІДНИХ СЕРВІСІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Панфьорова І.Ю., Васильцова Н.В., Никитюк В.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Для реалізації запропонованої у [1] вдосконаленої моделі процесу інтеграції різномірних функціональних сервісів (ФС) у єдину цілісну інформаційну систему (ІС), що базується на сервіс-орієнтованій архітектурі (SOA), пропонується розробити спеціальну інформаційну технологію (ІТ). Загальну діаграму потоків даних цієї ІТ наведено на рис. 1.

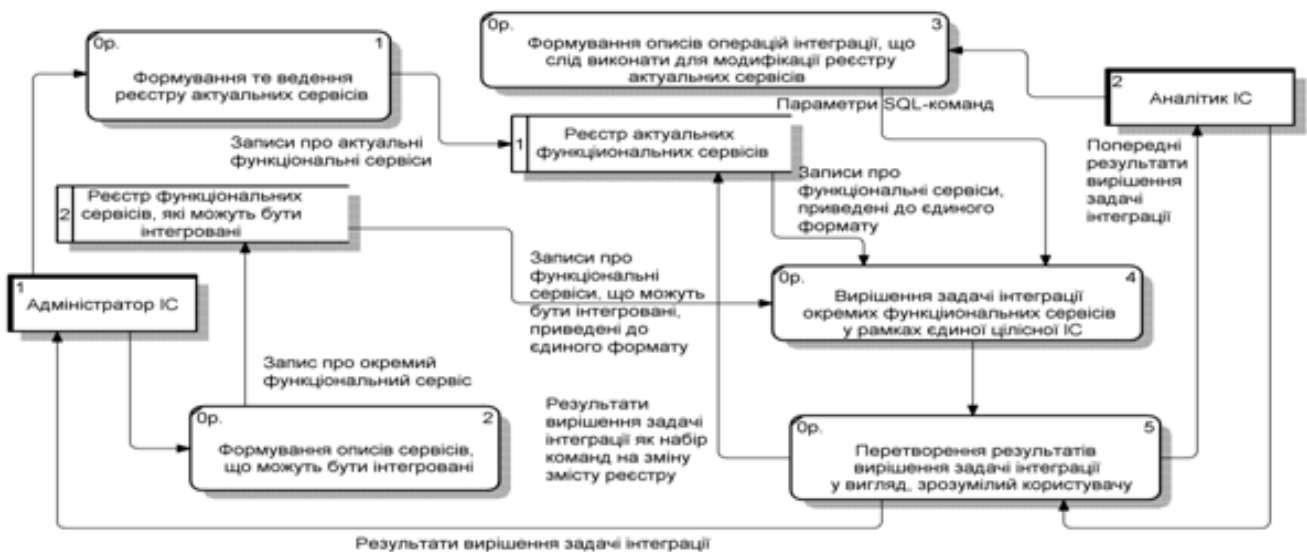


Рис. 1. Діаграма потоків даних інформаційної технології інтеграції різномірних сервісів в рамках єдиної цілісної інформаційної системи, що базується на сервіс-орієнтованій архітектурі

Основною метою запропонованої ІТ є забезпечення підтримки існування єдиної й цілісної картини корпоративних бізнес-даних, що мають семантичну й прагматичну цінність для користувачів різних рівнів, шляхом формування й коректування вмісту реєстру ФС. Умови включення до реєстру або виключень із реєстру запису про ФС визначаються умовами виконання типових операцій інтеграції, розглянутими в [2].

Як основу реалізації узагальненої моделі ФС рекомендується використовувати WSDL і UDDI. При цьому WSDL пропонується модифікувати шляхом розширення складу кореневого елемента опису <definition> шляхом включення в нього додаткової групи елементів <SemanticSubjectAreas>. Елементи даної групи призначають кожному повідомленню, описуваному в групі елементів <message>, описи понять і термінів предметної області, а також описи відповідних цим поняттям онтологій предметної області, установлені експертами із числа фахівців-розроблювачів окремих ФС.

Аналогічно WSDL, при реалізації узагальненої моделі ФС рекомендується модифікувати елементи UDDI <businessEntity>, <businessService> та <tModel>. Останній представляє собою механізм обміну метаданими про сервіс і використовуване програмне забезпечення реєстру та звичайно представляється в



Секция 2. Управление проектами и программами

окремому XML-документі [3]. Крім обов'язкового атрибута <tModelKey> і елементів <name>, <description>, <overviewDoc>, <identifierBag> і <categoryBag>, в елемент <tModel> пропонується включити додатковий елемент <SemanticDescriptionService>. Даний елемент повинен містити описи понять і термінів предметної області, а також описи відповідних цим поняттям онтологій предметної області, установлені експертами із числа фахівців із супроводу ІС, що базується на SOA, на конкретному об'єкті для кожного повідомлення цього сервісу.

Рекомендації з реалізації ІТ слід визначати, виходячи з рекомендацій з реалізації узагальненої моделі ФС і моделей типових операцій інтеграції й умов їх виконання [2]. У цьому випадку можливе застосування таких двох основних підходів:

а) реалізація комплексу моделей семантичного представлення ФС у вигляді окремого XML-орієнтованого документа або у вигляді структурно виділеної частини WSDL-опису ФС;

б) реалізація комплексу моделей семантичного представлення ФС у вигляді спеціалізованої бази знань про можливість застосування ФС в рамках єдиної цілісної ІС, що базується на SOA, для інформатизації управління конкретним об'єктом або процесом.

Перший підхід простіший у реалізації й вимагає мінімальних витрат на своє втілення у вигляді програмного елемента ІТ, пропонованої для реалізації вдосконаленої моделі процесу інтеграції різнорідних ФС у єдину цілісну ІС, що базується на SOA. Однак даний підхід значно ускладнює автоматизоване рішення завдання інтеграції різнорідних ФС через необхідність перетворення тексту XML-орієнтованого документа в набори жорстко структурованих даних, використовуваних як вхідні дані для рішення завдання оптимізації вмісту реєстру ФС. Другий підхід вимагає значніших витрат на створення й підтримку спеціалізованої бази знань про можливість застосування ФС в рамках єдиної цілісної ІС, що базується на SOA, для інформатизації управління конкретним об'єктом або процесом. Однак використання подібної бази знань приводить згодом до зниження витрат на модифікацію ІС, що базується на SOA, за рахунок автоматизації операцій перевизначення семантичних подань нових версій експлуатованих ФС, а також за рахунок автоматизації операцій з оптимізації варіантів конфігурації ІС, що базується на SOA.

1. Никитюк В.А. Усовершенствование модели процессов интеграции функциональных сервисов [Текст] / В.А. Никитюк // Системный анализ. Информатика. Управление (САИУ-2013): материалы IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 13-16 березня 2013 р.). – Запоріжжя: КПУ, 2013. – С. 180-182.

2. Евланов М.В. Формализованное описание условий интеграции IT-сервисов в информационную систему управления предприятием [Текст] / М.В. Евланов, Н.В. Васильцова, В.А. Никитюк // Вісник Академії митної служби України. Серія «Технічні науки». – 2011. – № 2 (46). – С. 87-96.

3. UDDI Version 3.0.2. [Електронний ресурс] // Сайт OASIS (Advancing open standards for the information society). – Режим доступу: http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm#_Toc85907977. – Заголовок з екрану.



Секція 2. Управление проектами и программами

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДИРЕКТОРА ПТНЗ

Пономарьова В.В.

Державний навчальний заклад «Харківський поліграфічний центр ПТО»

Однією з провідних тенденцій розвитку сучасної освіти є її інформатизація. У концепції Національної програми інформатизації зазначено, що сутність інформатизації полягає в сукупності взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, створених на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки.

Залежно від технічних засобів, які використовуються, розрізняють такі типи інформаційно-комунікаційних технологій:

- комп'ютерні;
- комунікаційні (мережеве з'єднання пристроїв);
- медіа-технології (використання засобів масової інформації та комунікації: преса, телебачення, кіно, радіо);
- мультимедійні технології;
- мобільні технології.

Інформатизація сприяє забезпеченню національних інтересів. Ефективність інформатизації навчального закладу значною мірою залежить від цілісного підходу до цього процесу. В інформатизації навчального закладу виділяється кілька взаємопов'язаних складових: система інформатизації навчального закладу; інформатизація управління навчальним закладом; умови створення інформаційної бази управління навчальним закладом.

Успіх інформатизації навчального закладу залежить від управління цим процесом.

Управлінська система Поліграфічного центру побудована за типом лінійно-функціональної організаційної структури. У цій системі виділено чотири рівні управління: рівень директора, рівень заступників, рівень педагогів та майстрів виробничого навчання і рівень учнів. На кожному з них по горизонталі розгорнута структура органів: груп, методичних об'єднань, педагогічних лабораторій тощо.

Із основних напрямів діяльності адміністрації Поліграфічного центру щодо реалізації інформаційно-технологічно спрямування, можна виділити: ресурсне забезпечення; інформація управління освітнім процесом; упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у освітній процес.

Забезпеченню ергономічних умов діяльності навчального закладу сприяє така інформація: нормативні санітарно-гігієнічні вимоги до розкладу занять, освітлення, температурного режиму, меблів, обладнання, чистоти приміщень, розміру площі на одного учня тощо; графіки проведення санітарних днів; плани роботи з покращання ергономічного стану навчального закладу; графіки чергування; результати поточної оцінки санітарно-гігієнічного стану приміщень навчального закладу.

Серед корисних для педагогічного колективу ІКТ особливе місце займають Інтернет-ресурси (рис. 1).



Секція 2. Управление проектами и программами

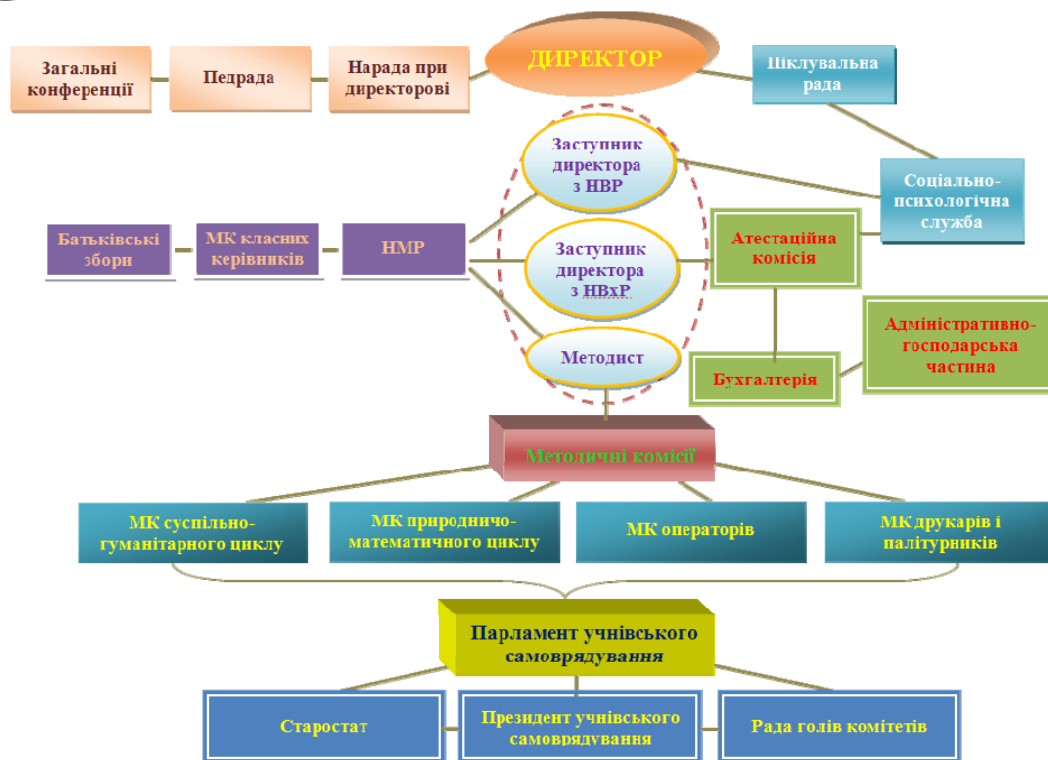


Рис. 1 – Управлінська система ДНЗ «Харківський поліграфічний центр ПТО»

Демократизації і гуманізації управління в центрі сприяють:

1. чітке визначення посадових і функціональних обов'язків працівників та колегіальних органів управління;
2. правила внутрішнього розпорядку;
3. положення про атестацію педпрацівників;
4. встановлення субординаційних і координаційних зв'язків між підсистемами центру.

Блог – це комфортне, віртуальне спілкування, взаєморозуміння, викладача, учня, батьків. Блог – вчить, навчає, це насамперед швидкий обмін інформацією, та напрацюваннями, обговорення опублікованого або розміщеного у блозі матеріалу.

Вебінар – це онлайн-конференція, на якій один або кілька ведучих можуть проводити семінар, тренінг, презентацію або курси для групи від декількох до декількох тисяч учасників.

Серед різноманітних мультимедійних програмних продуктів найбільшого поширення набули електронні посібники, комп'ютерні навчальні системи.

Комп'ютерні технології урізноманітнюють інформаційну культуру сучасних педагогів, допомагають їм творчо зростати, дають змогу використовувати найширший спектр інформації, забезпечують оперативність поповнення навчального матеріалу новими відомостями.

1. Забродська Л. М. Інформатизація управління навчально-виховним процесом у загальноосвітньому навчальному закладі: Дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Інститут педагогіки АПН України. – К., 2002. – 210 с.



Секция 3. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ,
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРУБОПРОВОДНЫХ
СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Тевяшев А.Д.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблема создания и внедрения новых информационных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий является в настоящее время центральной проблемой, стоящей перед разработчиками автоматизированных систем управления технологическими процессами в трубопроводных системах энергетике (ТСЭ). Практическая реализация новых технологий приводит к необходимости перехода от автоматизированных систем управления к геоинформационно-аналитическим системам управления (ГИАСУ ТСЭ). Разработка и внедрение ГИАСУ ТСЭ призваны обеспечить:

- все уровни оперативно-диспетчерского управления полной, достоверной и непротиворечивой информацией, необходимой для оперативного и научно обоснованного принятия решения по ведению оптимальных технологических режимов транспорта и распределения целевых продуктов в ТСЭ;
- непрерывный мониторинг технического состояния технологического оборудования (участков трубопроводов, транспортных и распределительных сетей, насосных, компрессорных и газораспределительных станций, подземных хранилищ природного газа и резервуаров чистой воды и т.д.) определение мест и объемов непроизводительных потерь ЦП в ТСЭ на основании результатов прямых и косвенных измерений параметров потоков ЦП;
- сокращение материальных и энергетических затрат на транспорт и распределение ЦП в ТСЭ за счет оптимизации режимов работы технологического оборудования с учётом его технического состояния;
- повышение экологической безопасности и сокращение количества аварий в ТСЭ за счет внедрения эффективных методов диагностики и прогнозирования изменения технического состояния технологического оборудования;
- повышение дисциплины исполнения договорных обязательств между поставщиками и потребителями ЦП за счет строгого учета объемов поставок и потребления ЦП, повышения надежности функционирования ТСЭ и создания комфортных и высокоэффективных условий работы на всех уровнях оперативно-диспетчерского управления ТСЭ.



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

Достижения поставленной цели обеспечиваются за счет использования:

- методологии структурного системного анализа и проектирования крупномасштабных ГИАСУ;
- единого информационного пространства в виде единой распределенной базы данных по структуре и параметрам ТСЭ единой распределенной информационно-вычислительной сети;
- современных средств телеизмерений и телемеханики;
- единой системы стохастических моделей технологических процессов добычи, подготовки, транспорта и распределения ЦП в ТСЭ;
- универсальной методики оценки точности модельных расчетов по оперативным данным с учетом метрологических характеристик средств измерения и каналов связи;
- функционально полной системы задач оперативно-диспетчерского управления режимами подготовки, хранения, транспорт и распределение ЦП в ТСЭ.

Геоинформационно-аналитическая система управления режимами подготовки, хранения, транспорта и распределения ЦП в ТСЭ включает в себя две взаимосвязанные подсистемы - геоинформационную и аналитическую.

1. **Геоинформационная подсистема** реализует новые информационные технологии. Пространственная распределенность ТСЭ и необходимость получения полной и достоверной информации о пространственном местоположении, структуре и параметрах каждого элемента ТСЭ привели к тому, что инвариантным ядром всех информационных баз данных стали многоуровневые электронные карты. Каждая электронная карта включает топооснову и множество связанных с ней слоев. В каждом слое находится определенное подмножество пространственно распределенных объектов ТСЭ. Каждый объект представляет собой графический образ, с которым связаны текстовые базы данных, содержащие всю необходимую статическую информацию о данном объекте, а также всю динамическую информацию о его состоянии и режимных параметрах его работы. Каждый слой может быть совмещен с топоосновой, или с любым другим слоем, или с их произвольной комбинацией.

Такая структурная организация баз данных является необходимым информационным базисом, на котором основаны ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в ГТС.

2. **Аналитическая подсистема** реализует ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии.

2.1 Ресурсосберегающие технологии. Переход к ресурсосберегающим технологиям в реальных условиях функционирования ТСЭ возможен только за счет оптимизации технологических процессов транспорта и распределения товарного газа. Это привело к необходимости создания систем оптимального



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

стохастического управления технологическими процессами в ТЭС. Как показал отечественный и зарубежный опыт, наиболее эффективными являются двухэтапные системы, включающие на первом этапе оптимальное планирование режима по прогнозируемым данным, а на втором - его коррекцию по фактическим данным, полученным в результате измерений. Оптимизация режимов работы технологического оборудования осуществляется по его реальным (предварительно идентифицированным) характеристикам с учетом его технического состояния.

Математической основой аналитической подсистемы является разработанная система стохастических моделей, включающая в себя два взаимосвязанных класса моделей:

стохастическую модель квазистационарного неизотермического режима транспорт и распределение ЦП в ТЭС, которая наиболее адекватно описывает как фактические режимы транспорт и распределение ЦП в ТЭС, так и неустраняемую неопределённость технического состояния и параметров технологического оборудования ТЭС;

стохастическую модель взаимосвязанных процессов потребления ЦП в ТЭС с множеством хронологических, метеорологических и организационных факторов, обеспечивающую возможность наиболее адекватно прогнозировать широкий класс взаимосвязанных не стационарных, не однородных случайных процессов с полиномиальными, полигармоническими и стохастическими трендами.

2.2 Экологически безопасные технологии. Достижение экологической безопасности ТЭС осуществляется путем комплексного решения двух проблем - предотвращения возникновения аварийных ситуаций в ТЭС и оптимального управления по локализации и устранению аварии.

1. Новицкий Н.Н. Трубопроводные системы энергетики: математическое моделирование и оптимизация [Текст] / Н.Н. Новицкий, М.Г. Сухарев, А.Д. Тевяшев и др. – Новосибирск: Наука, 2010. – 419 с.

2. Тевяшев, А. Д. Об одной стратегии оптимизации режимов работы газотранспортных систем. [Текст] А. Д. Тевяшев, О. А.Тевяшева, В. С. Смирнова, В. А. Фролов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. №15 с. 94-98.

3.Тевяшев, А. Д. Стохастическая модель и метод зонирования водопроводных сетей [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 1(67). – С. 17–24.

4.Тевяшев, А. Д. Об одной стратегии оперативного планирования режимов работы насосной станции [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3.



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ДИНАМИЧЕСКОГО БАЛАНСА В ОДНОМ КЛАССЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Альджаафрах М. Р., Наумейко И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В работе исследовано поведение моделей экономики и экологических популяций на базе системы типа Лотка – Вольтерра [1,2]. Рассматривается поведение такой динамической системы при различных возмущениях. Численные эксперименты с исходной и преобразованной системами показывают, что малое по амплитуде периодическое воздействие на популяцию может приводить к нарушению устойчивости и даже к хаотической динамике системы.

Прикладное значение работы определяется тем, что полученные в ней результаты позволяют прогнозировать результат внешнего влияния на экологические и экономические системы.

Пусть внешние факторы вызывают периодическое изменение абсолютной и относительной скорости одного из «видов»:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= rx - \gamma_1 xy, \\ \frac{dy}{dt} &= -S(t)y + \gamma_2 xy + n \cos \Omega t. \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь $S(t) = s(1 + \frac{n}{s} \cos \Omega t)$; Ω – частота периодических возмущений, близка к частоте предельного цикла без возмущений. Автономная система, соответствующая (1), при $n = 0$ имеет нетривиальное состояние равновесия $x_* = s/\gamma_2$, $y_* = r/\gamma_1$.

Во всех случаях периодического возмущения базовой модели для численного решения задачи Коши типа (1-2), соответствующие модели приводятся к форме:

$$Z' = f(Z, m, \Omega, t), \quad (2)$$

где $f(Z, m, \Omega, t) = F(Z) + P(m, \Omega, t)$, $Z^T = (x(t), y(t))$, при начальных условиях $(x(0), y(0)) = (x_0, y_0)$ для каждой траектории.

Здесь автономное слагаемое вектора правой части системы (2) для всех моделей одинаково.

Ниже риведены результаты работы MathCad-программы – график решения по точкам (рис. 1) для численности «жертв». Бифуркационный параметр – Ω мало отличается от частоты $1/T$ цикла в (2); r, s, g_0, g_1 – нормированные к 1 параметры из (1); при этом $T \approx 1$.

В полном соответствии с теорией [3], численное решение $x(t)$ показывает, что амплитуда колебаний меняется нерегулярно, с тенденцией к неограниченному увеличению с ростом t .

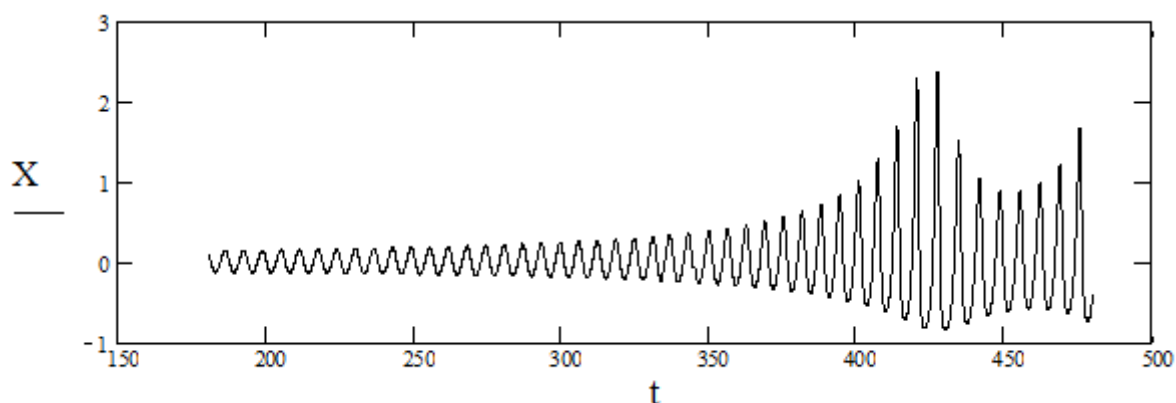


Рис. 1 - Решение $x(t)$ для «жертв»

Выводы

Качественная теория дифференциальных уравнений предсказывает неограниченные хаотические движения неавтономной системы вблизи периодического решения автономной при совпадении периодов. Численные эксперименты показывают, что:

1) фазовые портреты систем имеют вид 2-мерной проекции нерезонансного тора;

2) синусоидальное воздействие на популяцию, как путем изменения скорости размножения одного из видов, так и самой численности, приводит к неперiodической динамике системы;

3) в работе определены параметры возмущений, приводящие вблизи «резонанса» $\Omega=1/T$, как к неперiodическому росту популяций, так и к неперiodическим движениям в конечной области, или к стабилизации вблизи нуля.

Всё это подтверждает, что даже достаточно простые модели экосистем выявляют их неустойчивость – чувствительность к малым внешним возмущениям. Помимо экологии, эти результаты найдут применение в макроэкономике при исследовании конкуренции субъектов экономической деятельности – фирм, компаний и государств.

1. Вольтерра, В. Математическая теория борьбы за существование [Текст] / В.Вольтерра. –М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.–288 с.

2. Jost, C. The wolves of Isle Royale display scale-invariant satiation and density dependent predation on moose [Text] / C. Jost, G. Devulder, J.A. Vucetich, R. Peterson, R. Arditi // J. Anim. Ecol.– 2005.– № 74(5).–С. 809–816.

3. Мартынюк, А. А. Хаотическая потеря устойчивости предельного цикла в задаче Вольтерра [Текст] / А. А. Мартынюк, Н. В. Никитина // Докл. АН Украины. – 1996. – № 4. – С. 1–7.



ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РІВНЕМ ВИКИДІВ ПРОДУКТІВ ЗГОРАННЯ ТЕС

Антоник М.С.¹, Пюрко Л.І.¹, Сікора Л.С.², Якимчук Б.Л.³

¹ – *Львівський поліграфічний коледж УАД,*

² – *Національний університет «Львівська політехніка»,*

³ – *Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем*

Проблема створення систем підтримки прийняття рішень (СППР) для управління рівнем викидів продуктів згорання ТЕС, які знаходяться в експлуатації довгий час (20-50) років і потребують модернізації, згідно вимог нормативів законодавства, є складною для вирішення.

Як на старих так і нових ТЕС для управління екологічним станом середовища необхідно створити нові інформаційні комплексні вимірювальні системи для моніторингу і оцінки рівня забруднення, що ставить ряд задач, які необхідно розв'язати.

Вимоги до систем і сенсорів відбору даних про рівень концентрації продуктів згорання. У стабільному режимі і чітких даних показів приладів і реєстраторів графічної інформації на моніторах достатньо для формування виразно окреслених образів технологічних ситуацій. При розбіжності показів і графічної інформації висновки про ситуацію стають нечіткими та некоректними, що вимагає для їх уточнення використання експертних знань та проведення експертних експериментів для діагностики стану під час дії збурень або наближенні до граничних режимів.

З урахуванням стратегій управління формуються плани експериментів, які забезпечують контроль виходу ПНО на граничний чи аварійний режим роботи. При цьому автоматично в структурі АСУ-ТП витримується режим нормативний, який відслідковується операторами, а при підході до граничних режимів згідно з програмою навантаження долучаються експерти антикризового управління.

При виході на граничні режими зростає навантаження на систему підготовки палива, яка включає в структуру агрегати: системи завантаження вугілля, транспортної системи потоків вугілля, розподільчої системи потоків, млини з системою сидерації ступеня помолу вугілля, системи розподілу й подачі вугільного пилу (в замкнутих або розімкнених пилопроводах) до котлоагрегатів у зону факела, систему відбору продуктів згорання – газів і шлаків.

Найбільш ризикову ситуацію в системі підготовки палива створюють розімкнені пилопроводи, в яких для сушіння вугільного пилу використовують високотемпературні потоки продуктів згорання. Для таких систем підготовки палива є важливим, щоб вугільний пил не потрапив у пилопровід в напрямку електрофільтрів, що може спричинити його вибух у електрофільтрі. Для забезпечення контролю концентрації викидів вугільного пилу в пилопроводах необхідні системи контролю (концентратоміри), які на сучасному етапі експлуатації ТЕС відсутні. Висока температура продуктів згорання і пилу в



пилопроводі (250-340°C) унеможливилоє використання стандартних методів контролю.

Інформаційний контроль стану енергоактивного потенційно-небезпечного об'єкта (ПНО) особливо необхідний, коли формуються плани виведення енергетичного об'єкта (енергоблока) на режим максимального навантаження, при чому його параметри наближені до граничних, тож при дії збурювальних факторів може виникнути аварійна ситуація. Система контролю повинна мати ієрархічну структуру з рівнями:

- АСУ-ТП (з інтерфейсом сенсорів і виконавчих механізмів, системою реєструючих приладів);
- об'єкти управління (агреговані), на які встановлені сенсори відбору даних про їх термо- й електродинамічний стан;
- командно-оперативний рівень інтерпретації даних та прийняття рішень.

Системне та інформаційне забезпечення СППР для контролю шкідливих викидів техногенних систем. Для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері охорони навколишнього середовища необхідно створити інформаційно-вимірювальну розподілену багатопараметричну систему, а також банк екологічних і технологічних даних у структурі експертної системи підтримки прийняття рішень для управління технологічним процесом. Екологічна інформація про ситуацію в техногенній системі в реальному часі характеризується:

- синтетичністю, інтеграцією даних як про параметри шкідливих викидів і забруднень так і даних гігієнічних, медичних, біологічних;
- аналітичністю інформації, що ґрунтується на наявності значного обсягу різномірних відомостей, нагромаджених у процесі дослідження;
- оперативним характером інформації, що впливає з задач оперативного управління локальними деградаційними процесами природних ресурсів (при цьому враховується новизна даних, екологічна статистика, інерційність надходження даних, вплив факторів, багатоетапність процесу збору даних, нестандартність показників і параметрів, розмитість інформації).

Висновок. Розглянуто і обґрунтовано вимоги до створення інформаційного забезпечення СППР для моніторинга шкідливих викидів ТЕС, як підстава синтезу ІВС.

1. Сікора Л.С. Комплексування інформаційно-вимірювальних систем, СППР та моделей експертних знань для оперативної підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій на потенційно – небезпечних об'єктах / Л.С. Сікора, Н.К. Лиса, Ю.Г. Міюшкович // ЗНП, Інститут проблем моделювання в енергетиці. – 2009. – Вип. 52. – С.166-175.

2. Сікора Л.С. Моделі комплексування вимірювальних і інформаційних лазерних систем для оцінки параметрів стану технологічних процесів та середовища в граничних режимах управління / П.Й. Омеляновський, Л.С. Сікора, Н.К. Лиса // ЗНП, Інститут проблем моделювання в енергетиці. – 2009. – Вип. 53. – С.201-209.



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ
НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С КОНКУРЕНТНЫМ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ

Альрефаи В.А., Наумейко И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

За последние 30 лет основные результаты в динамике экономических систем получены при рассмотрении их нелинейных моделей. В частности, для кейнсианской экономической модели [1] n взаимодействующих субъектов, описанной в [2] парами уравнений вида

$$\begin{cases} \frac{dY_i}{dt} = A_i(I_i - S_i) + Ex_i - Im_i, \\ \frac{dR_i}{dt} = B_i \left(L_i - \frac{M_i}{P_i} \right), \end{cases} \quad i=1 \dots n, \quad (1)$$

где все параметры и переменные i -й экономики положительны.

В работе рассматривается поведение такой динамической системы при различных взаимодействиях подсистем. Численные эксперименты с исходной и преобразованной системами показывают, что даже малое взаимодействие может приводить к нарушению устойчивости и даже к хаотической динамике системы.

Предполагая существование положительного равновесия (Y_0, R_0) , систему в локальной области пространства вблизи равновесия и наличие циклов в этой модели, первым рассмотрел Торре[2]. Международную торговлю в некотором смысле можно рассматривать как возмущения изолированных экономик [3]. Этот подход предложен Лоренцем. Расширенная система (1) состоит из n связанных ограниченных осцилляторов. Как показано Ньюхаусом, Рюэлем и Такенсом, возмущение движения по трехмерным торам может привести к странному аттрактору [3,4]. Таким образом, в международной модели было установлено существование странных аттракторов. Все ранее сказанное относится к нелинейным системам.

В настоящей работе показано, что аналогичные явления происходят и когда система (1) линейна с постоянными коэффициентами и решение для нее ищется в виде $e^{\lambda t} U_i$. Если отношение периодов иррационально, то движение – хаотическое, при этом легко видеть, что две точки, в начальный момент времени лежащие рядом, с течением времени могут оказаться сколь угодно далеко [5].

Имеем периодические, либо непериодические движения, которые в ограниченной области, сходятся к аттрактору, не являющемуся точкой или циклом. Лоренц показал [2], что существование хаотических траекторий в



соответствующих моделях можно установить численным моделированием, что и сделано в данной работе средствами пакета Mathematica.

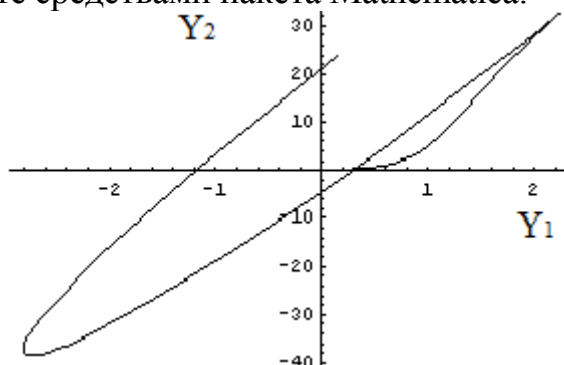


Рис. 1 – Взаимные колебания и рост национальных доходов в связанных торговлей экономиках

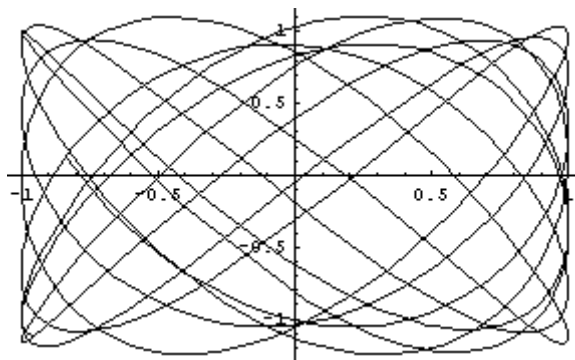


Рис. 2 – Хаотические колебания национальных доходов

Промоделированы основные случаи нарушения устойчивости экономик при введении торговых связей. Полученные результаты проиллюстрированы на проекциях 4-х мерного фазового пространства.

1. Тарасевич Л.С., Гальперин В.М., Гребенников П.И., Леусский А.И. Макроэкономика / Общая редакция Л.С. Тарасевича. – СПб.: Издательство СПбГУЭФ, 1999. – 654 с.

2. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и переменны в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999. – 335с.

3. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. / Введение в нелинейную динамику. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 256с.

4. Арнольд В.И. Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука, 1987. – 304с.

5. AlRefai W.A. Mathematical model of chaos, caused by international trade / Технологический аудит и резервы производства, Том 5, № 4(13) 2013. – С. 6-7.



УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Бандурин И.И.

ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет»

В связи с переходом российской электроэнергетики на рыночные условия функционирования планируется переход от нормативных требований к надежности электроснабжения к количественным. Так из проекта Федерального закона об установлении федеральных стандартов надежности, качества и энергетической эффективности услуг в сферы электроснабжения следует, что сетевые организации будут являться ответственными за количество и продолжительность перерывов в подаче электрической энергии, а также оперативность их устранения.

Здесь возникает проблема обеспечения надежности. Для обеспечения надежного электроснабжения потребителей и динамического развития электрических сетей необходимо увеличение капиталовложений. В свою очередь либерализация электроэнергетического рынка приводит к снижению инвестиций и эксплуатационных затрат, что негативно влияет на надежность электроснабжения. Задача может быть сформулирована так: какие средства необходимо направить на техническое перевооружение и реконструкцию, чтобы обеспечить требуемые количественные показатели надежности электроснабжения потребителей с наименьшими затратами?

Известно решение поставленной выше задачи при нормативном подходе к надежности электроснабжению [1]. В [2] приведено решение задачи выбора состава, объема и очередности применения средств повышения надежности. В [3] приведен алгоритм решения задачи по выбору оптимального набора средств повышения надежности и мероприятий, повышающих надежность системы электроснабжения 0,38-110 кВ по многокритериальной модели с учетом неопределенности исходной информации, обоснован мультипликативный способ свертки частных критериев в единый функционал оценки выбора оптимального набора средств и мероприятий, повышающих надежность электроснабжения. Выбор лучшего варианта осуществляется по критерию Байеса.

Все описанные выше методики и алгоритмы не позволяют создать рациональную систему электроснабжения с заданным количеством отключений и продолжительностью перерывов в подаче электрической энергии. Таким образом, существующие методы и алгоритмы построения системы электроснабжения требуют совершенствования и нуждаются в дальнейшем развитии. Этим подтверждается актуальность статьи.

Предлагаемая математическая модель является развитием предыдущей авторской модели [4]. Есть два принципиальных отличия старой модели от новой. Во-первых, в более ранней модели был использован детерминированный, а не вероятностный подход. Во-вторых, в предыдущей



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

модели было сделано допущение о том, что мероприятия, которые уменьшают количество отключений, не влияют на время отключения, и обратное тоже верно. В усовершенствованной вероятностной модели оптимизации надежности электрических сетей данное допущение не используется.

Полученная математическая модель относится к классу нелинейных оптимизационных математических моделей. Для ее решения нужно применять соответствующие методы. Для решения полученной математической модели можно использовать стандартные математические пакеты, например, MS Excel 2010.

Благодаря этому с помощью предлагаемой математической модели можно получать более точные рекомендации по реконструкции электрических сетей с целью повышения надежности.

1. Прусс В.Л., Тисленко В.В. Повышение надежности сельских электрических сетей. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – С. 198-199.

2. Надежность систем электроснабжения / В.В. Зорин [и др.] К.: Вища шк., 1984. – С. 167-173.

3. Магадеев Э.В. Методика выбора оптимального варианта повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Дисс. на соиск. ученой степени к.т.н. – М.: МГАУ, 2008 – С. 80-101.

4. Бандурин И.И., Иванов В.М., Чернова О.А. Математическая модель для сельских электрических сетей 6-35 кВ, позволяющая создать рациональную систему электроснабжения с заданной надежностью// Методические вопросы исследования надежности БСЭ. Вып. 63. Проблемы надежности систем энергетики в рыночных условиях. – Баку: АзНИиПИИЭ, 2013. – С. 539-552.



ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Бредіхіна В.Л.

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

В сьогоденні умовах відмічається загострення ряду проблем, пов'язаних із забезпеченням економічної та екологічної безпеки України. Зокрема, останнім часом виникла необхідність захисту населення і держави від загрози дефіциту всіх видів енергії та енергоресурсів, основною причиною формування якого стала взаємодія певних соціально-економічних, геополітичних та несприятливих природних і техногенних факторів. Серед шляхів ефективного вирішення «кризових» проблем передбачаються певні інноваційні перетворення, а саме: переорієнтація вітчизняного господарства на енергозберігаючу техніку, пошук альтернативних джерел енергії, технічне переоснащення, розробка енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій, маловідходних, безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів тощо.

З огляду на це, надзвичайно актуальними є на сьогодні інтеграція екологічної політики до галузевих політик; екологізація окремих галузей національної економіки, що передбачає обов'язкове врахування екологічної складової при складанні стратегій, планів і програм розвитку України; обов'язковість дотримання вимог екологічної безпеки на всіх стадіях інноваційних, виробничих процесів, що можуть впливати на довкілля та на здоров'я людини.

Особливої еколого-правової уваги потребує сфера інноваційної діяльності, метою якої є створення соціально-економічних, організаційних і правових умов для ефективного відтворення, розвитку й використання науково-технічного потенціалу країни. Інноваціями вважаються новостворені і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва або соціальної сфери [1].

Вітчизняним законодавством встановлюються певні вимоги до інноваційних проектів, відповідної продукції або технології. Суттєвим є положення про те, що інноваційність (новизна) проектів визначається на підставі проведення наукової або науково-технічної експертизи, основним завданням якої є перевірка відповідності об'єктів експертизи вимогам і нормам чинного законодавства, сучасному рівню наукових і технічних знань, принципам державної науково-технічної політики і, що вкрай важливо, вимогам екологічної безпеки [2].

Необхідно відмітити, що екологічне законодавство зі свого боку теж наголошує на необхідності врахування екологічних вимог в процесі інноваційної діяльності. Так, передбачається, що при проектуванні, розміщенні, введенні в дію нових виробничих чи інших об'єктів, впровадженні нових технологічних процесів та устаткування має забезпечуватися екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище [3]. Відповідний обов'язок щодо дотримання екологічних вимог мають також суб'єкти, що проводять фундаментальні та прикладні, наукові, науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи.

Визначальне значення в процесі еколога-правового регулювання впровадження інноваційних проектів має оцінка їх впливу на навколишнє природне середовище. Така оцінка здійснюється з урахуванням вимог законодавства про охорону довкілля, екологічної ємкості території, стану навколишнього середовища в місці, де планується розміщення об'єктів або впровадження нових технологічних процесів, потужності їх сукупного впливу на довкілля й здоров'я людей. В сучасних умовах механізм та поетапний порядок проведення такої оцінки впливу потребують свого удосконалення та адаптації до міжнародних європейських стандартів [4, с.3].

Вкрай необхідним вбачається також врахування та попередження можливих екологічних наслідків впровадження тієї чи іншої інноваційної технології або продукції. Завдання визначення ступеня екологічного ризику від застосування нових технологій та відповідність їх екологічному законодавству покладено на екологічну експертизу, яка ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів, реалізація і дія яких може призвести до порушення екологічних нормативів, а також негативно вплинути на стан довкілля [5]. У разі порушення встановлених вимог екологічної безпеки діяльність щодо впровадження відкриттів, винаходів, застосування нової техніки та технологій припиняється уповноваженими на те державними органами, а винні особи притягуються до юридичної відповідальності.

Викладене дозволяє стверджувати, що інноваційна діяльність в Україні, безумовно, відіграє важливу роль у подоланні економічних проблем, сприяє виходу нашої країни на новий науково-технологічний рівень. В той же час необхідність гарантування безпечного для життя й здоров'я людей довкілля вимагає обов'язкового врахування екологічних вимог при впровадженні інноваційних проектів шляхом закріплення відповідного правового механізму та удосконалення процедур попередньої оцінки впливу такої діяльності на довкілля, проведення наукової, науково-технічної та екологічної експертиз.

1. Про інноваційну діяльність [Текст]: Закон України від 04.07.2002 р. № 40-ІУ // Відом. Верхов. Ради України. – 2002. – № 36. – Ст. 266.

2. Про наукову і науково-технічну експертизу [Текст]: Закон України від 10.02.1995 р. № 51// Відом. Верхов. Ради України. – 1995. – № 9. – Ст. 56.

3. Про охорону навколишнього природного середовища [Текст]: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264 // Відом. Верхов. Ради України. – 1991. – № 41. – Ст. 546

4. Андрусевич А.О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по-європейськи / А.О.Андрусевич [Текст]. – Львів: РАЦ «Суспільство і довкілля». – 2011. – 18 с.

5. Про екологічну експертизу [Текст] : Закон України від 09.02.1995 р. № 45 // Відом. Верхов. Ради України. – 1995. – № 8. – Ст. 54.



ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Дядюн С.В.¹, Штельма О.Н.¹, Пчелин В.Г.²

¹– Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

²– Харьковская государственная академия железнодорожного транспорта

Создание имитационных моделей технологических процессов функционирования трубопроводных транспортных систем (ТТС) и алгоритмизация процессов управления их режимами позволяет на практике повысить качество и эффективность АСДУ и АСУ ТП функционирования этих систем. При проектировании АСУ ТП либо АСДУ трубопроводных транспортных систем важнейшим является этап разработки алгоритмов оперативного управления режимами функционирования ТТС. При оценке их эффективности необходимо учитывать как характеристики технологического процесса подачи и распределения целевого продукта, так и случайный характер воздействий, которым подвержена ТТС. Это обстоятельство обуславливает необходимость создания имитационных моделей не только ТТС и среды, в которой она функционирует, но и системы автоматизированного управления режимами ее функционирования в целом.

Наличие таких имитационных моделей позволяет сгенерировать и глубже проанализировать процессы потокораспределения в реальных ТТС, проиграть на модели и выбрать оптимальную структуру системы управления с учетом особенностей конкретной ТТС (размерность, конфигурация сети, число активных источников), оценить качество и эффективность реализуемого управления. Кроме того, адекватная имитационная модель позволяет оценить состояние всех элементов ТТС по фактическим измерениям выходных параметров в ряде их них (мера близости этих значений и является основным критерием адекватности имитационной модели реальному процессу). Существенной особенностью задач оперативного управления потокораспределением в ТТС является отсутствие, в общем случае, аналитических зависимостей для выходных параметров управления и критериев качества эффективности функционирования ТТС, что делает практически невозможным поиск аналитических решений. Единственно приемлемым методом решения оказывается имитационное моделирование функционирования ТТС, позволяющее получить математические ожидания оценок критериев качества эффективности управления режимами ТТС при соблюдении накладываемых технологических ограничений.

Реализация системы оперативного управления ТТС обеспечивается в результате решения ряда иерархически связанных между собой задач. В соответствии с этим структура имитационной модели системы оперативного управления технологическими процессами функционирования ТТС представляется в виде комплекса функционально взаимодействующих модулей, назначением каждого из которых является решение определенной задачи. Общий моделирующий алгоритм имитационной модели заключается в декомпозиции процесса функционирования ТТС на ряд событий, каждое из которых означает изменение состояния ТТС во времени в результате



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

воздействия внешней среды и внутренних взаимодействий между ее отдельными элементами. В зависимости от задач, решаемых при имитационном моделировании, возможна различная глубина детализации используемых моделей ТТС.

Имитационная модель оперативного управления технологическими процессами функционирования ТТС должна быть построена с использованием принципов блочности структуры, модульности алгоритмического и программного обеспечения, информационной развязки модулей, наличия единой информационной базы модели. Используемая имитационная модель оперативного управления процессами функционирования ТТС должна быть универсальной, поскольку она должна учитывать развитие ТТС в пространстве (по территории) и во времени и предусматривать возможность тиражирования для ТТС различных городов и населенных пунктов.

Решению отдельных задач оперативного управления ТТС в имитационной модели отвечает программная реализация соответствующих алгоритмов. В общем же имитационная модель процессов управления в ТТС содержит в своей основе моделирование технологических процессов функционирования отдельных элементов и ТТС в целом. Для понятия, анализа, а также формализации всех реальных процессов, протекающих в таких сложных системах сетевой структуры, как ТТС, приходит на помощь имитационное моделирование.

Процесс подачи целевого продукта насосными станциями (НС) описывается в соответствии с известным полиномом второй степени; анализу функционирования агрегатов каждой НС предшествует идентификация их параметров с целью обеспечения адекватности реальных НС и их моделей. Распределение целевого продукта в ТТС по трубопроводам и между отдельными потребителями, а также в целом потокораспределение в ТТС определяется в результате решения системы уравнений математической модели ТТС. В этом случае неизвестные значения компонент векторов переменных давлений и расходов в участках сети, однозначно характеризующих потокораспределение в ТТС, определяются на основании решения задач анализа или гидравлического расчета ТТС (в зависимости от достигаемой цели) при задании соответствующей комбинации ряда из этих переменных в качестве граничных условий на входах и выходах ТТС.

Имитационная модель ТТС является инструментом для исследования эффективности алгоритмов при решении практических задач повышения эффективности и качества оперативного управления режимами функционирования ТТС. Имитационную модель целесообразно использовать для обучения персонала диспетчерских служб в предпусковой период АСУ ТП или АСДУ. Также она может быть использована как эталон при проверке адекватности решений, получаемых по более простым, агрегированным моделям ТТС.



АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕЛИЧИНЫ ДИСБАЛАНСА В ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ УКРАИНЫ

Иевлева С.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Повышение эффективности работы топливно-энергетического комплекса Украины в существенной степени зависит от надежного функционирования ее газотранспортной системы (ГТС), связанного в свою очередь с минимизацией непроизводительных потерь природного газа (ПГ) в ГТС. Эффективным инструментом снижения неучтенных потерь ПГ является контроль дисбаланса ПГ в реальном масштабе времени. Это делает актуальным исследование статистических свойств дисбаланса газа в ГТС с целью оценки объемов неучтенных расходов, их локализации и определения источников потерь.

На содержательном уровне, дисбаланс природного газа в ГТС можно определить как разницу между поступающим газом на входах ГТС (газ из соседних ГТС, в том числе транзитный, из месторождений, подземных хранилищ) и расходом газа на выходах ГТС (транзитный и отобранный потребителями газ, газ для закачки в хранилища, газ на собственные нужды объектов ГТС, учтенный технологический расход и учтенные потери газа).

Учитывая, что информация о составляющих баланса характеризуется неточностью, то величину дисбаланса можно представить как условную случайную величину, статистические свойства которой зависят от статистических свойств оценок фактического объема поступающего и отбираемого ПГ в ГТС, рассчитанных на основе данных от средств измерений и статистических свойств оценок фактического запаса ПГ в ГТС в фиксированный момент времени.

При решении задач оценивания фактического объема ПГ поступающего на вход/выход ГТС, а также при решении задачи оценивания запаса ПГ в ГТС, нас интересует не только точность (статистические свойства) получаемых оценок, но и оперативность их получения. Когда необходимо достичь максимальной оперативности, то прямые измерения без фильтрации используются в дальнейших косвенных, совокупных, совместных измерениях. Если же точность важнее оперативности, то прямые измерения предварительно фильтруются, что уменьшает дисперсию случайной составляющей и согласно центральной предельной теореме при определенной глубине фильтрации закон распределения случайной составляющей становится практически нормальным. Ко всем задачам из любого класса для определения статистических свойств могут быть применены аналитический метод, численный метод или метод статистического моделирования.

Отметим, что по критерию «точности» аналитические методы предпочтительнее численных, поскольку позволяют получить абсолютно точные искомые значения. Однако сложные аналитические выражения, получаемые при применении методов этого класса, требуют больших



временных затрат на обработку. Численные методы позволяют определить приближенные значения оценок статистических свойств выходных переменных и работают, при сложных постановках задач, оперативнее.

Применение перечисленных методов получения оценки статистических свойств позволяет оценивать не только математическое ожидание, но и строить границы доверительных интервалов для величины дисбаланса ПГ в ГТС $\Delta m(T)$ (к примеру, правилом « 3σ »). Это позволяет при выходе оценки величины дисбаланса за пределы доверительного интервала говорить о существовании неучтенных потерь и подключать в работу интеллектуальную систему обнаружения потерь.

В качестве примера в работе был построен доверительный интервал для величины дисбаланса ПГ по данным, взятым на входах и выходах локальной подсистемы (ЛП) ГТС Украины «Уренгой-Новопсков» УМГ «Донбасстрансгаз» за период с 16.06.13 по 20.06.13. Дисперсия оценки величины дисбаланса $\sigma(\Delta \hat{m}(T)) = 0,276941$. Используя правило «трех сигм», получили доверительные границы: $\Delta \hat{m}_{\max} = 0.867128$ и $\Delta \hat{m}_{\min} = -0.794516$ (рис.1). По экспериментальным данным значения оценок $\Delta \hat{m}_{\max_s}$ и $\Delta \hat{m}_{\min_s}$ при всех режимах работы рассматриваемой ЛП ГТС находятся в пределах 2% от среднечасового значения массового расхода ПГ транспортируемого по ЛП ГТС.

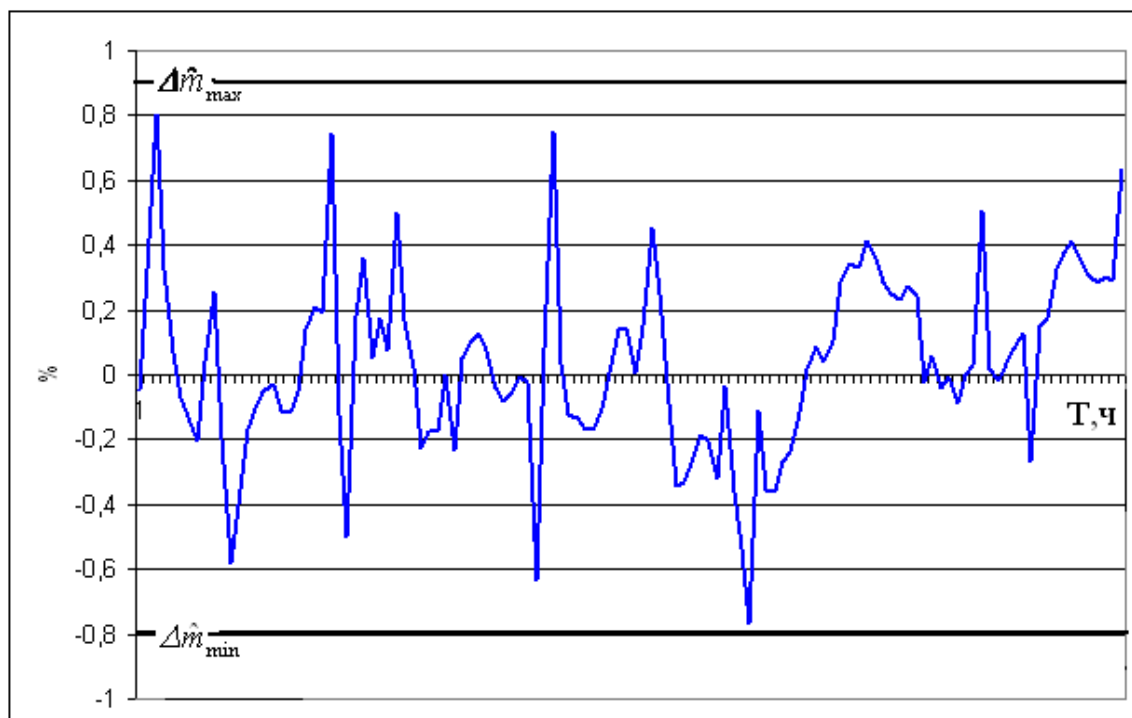


Рис.1 – Доверительные границы для величины дисбаланса



НЕЧЕТКАЯ ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Илюнин О.О., Селяков А.М., Шамраев А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Введение. Большинство объектов, где установлены пластинчатые теплообменные аппараты (ПТА), характерны тем, что эффективность их функционирования со временем падает по двум основным причинам: засорение коллекторов и загрязнение теплопередающей поверхности после определенного периода эксплуатации, снижающие интенсивность теплообмена.

Целью настоящей работы является разработка методики нечеткого оценивания величины загрязнений на поверхностях ПТА для повышения эффективности работы последних.

Как правило, протекание процесса теплообмена кристаллическое загрязнение имеет комбинированную природу – диффузионную и химическую. Традиционно классический закон для диффузионной природы отложений описывается уравнением

$$\dot{m}_f = B_m \cdot (k_{con} - k_w), \quad (1)$$

где \dot{m}_f – интенсивность выпадения отложений в единицу времени; B_m – коэффициент массопереноса; k_{con} – концентрация данного вида загрязнителя в потоке; k_w – концентрация загрязнителя на границе стенка – поток раствора. Классический закон для химической реакции представляется как

$$\dot{m}_f = K_R \cdot (k_w - k_s)^n, \quad (2)$$

где k_s – концентрация насыщения потока раствора; K_R и n – константа реакции и показатель степени. Если процесс загрязнения комбинированный, то исключив из уравнений (1) и (2) k_w , например для $n = 2$, можно получить

$$\dot{m}_f = B_m \cdot \left[\frac{1}{2} \left(\frac{B_m}{K_R} \right) + (k_{con} - k_s) - \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{B_m}{K_R} \right)^2 + \left(\frac{B_m}{K_R} \right) \cdot (k_{con} - k_s)} \right]. \quad (3)$$

Выражения (1) – (3) представляют собой традиционные «классические» соотношения для определения весового отложения депозита на поверхности ПТА. Основным недостатком такой модели является отсутствие в каждом конкретном случае какой-либо информации о входящих в соотношения значениях постоянных величин.

Нечеткая процедура оценивания. На эффективность работы ПТА, при прочих установленных постоянных значениях температуры – t и скорости прокачиваемых сред – q влияет толщина слоя отложений – Δd , осаждающихся на пластинах ПТА.

Более того, будучи, по сути, электролитами, теплоагенты в связи с накоплением ионов солей в обратном цикле, изменяют сопротивление со временем, что можно представить монотонной функцией $\Delta R(t)$. Эти



изменения, оцениваемые с помощью нечетких интервалов, являются значимым возмущающим фактором неопределенности.

При достижении критической толщины отложения на поверхности пластины ПТА система перестает функционировать или становится неэффективной. Данный динамический процесс можно характеризовать временной монотонной неубывающей функцией $d(t)$, ограниченной сверху величиной $\sup(d(t))$, входящей в класс значимых факторов критерия эффективности работы ПТА. Причем K – эффективность ПТА ограничивается до:

$$K(d(t) = \sup(d(t))) = K_{\min}, \quad (4)$$

В связи с невозможностью точных оперативных измерений величины отложений $d(t)$ на пластинах ПТА, предложен проекционный подход нечеткой оценки этих значений в виде лингвистической переменной. Фаззификация состояний, выраженных образованием отложений на пластинах ПТА, решена путем построения нечетких LR-интервалов, вырожденных до стандартных S-функций принадлежности с областью значения на интервале $[0, 1]$. Состояния нечетко описаны с помощью функции возможности $\pi_n(z_m)$ с областью значений на интервале $[0,1]$, определяющей степень возможности отнесения состояния ПТА к n-му классу по значению признака $z_m = \square Y$ в сформированном классификаторе состояний ПТА. Функция $\pi_n(z_m)$ определяет степень соответствия (возможности отнесения) m-го значения измерения z_m , лежащего в нечетком LR-интервале $\square Y_m = [Y_m - y_m; Y_m + y_m]$, к n-му классу по значению признака, характеризующего закономерности количественного проявления изменений состояния ПТА.

Выводы. Предложенная процедура позволяет при известных характеристиках потока теплоносителя и параметрах ПТА нечетко определять толщину слоя отложений по изменению электрической проводимости объекта «ПТА-теплоагент» в течение срока эксплуатации пластинчатого теплообменника. Испытания по применению данной методики, проведенные в сезон отопления 2014г. на ПТА М10 мощностью 3,4Гкал/ч (г.Харьков, ЧАО «Топливный Центр Роганского Промузла»), показали экономическую целесообразность доработки процедуры до системы управления автоматической промывкой ПТА. Учитывая, что стоимость разовых регламентных работ по промывке ПТА М10 составляет около 9000 грн., а после диагностированной по представленной процедуре промывки коэффициент теплопередачи вырос на 12%, то за 17 суток работы после оперативного регламента ПТА было сэкономлено около 16000 Гкал с себестоимостью производства около 500грн./Гкал – итого около 80000 грн. Существующие готовые решения в данном сегменте, такие как фильтры с автоматической промывкой BWT, Multipure AP работают только по параметру давления, и не направлены на контроль эффективности ПТА или определение величины отложений на пластинах. Представленное решение может быть реализовано в виде отдельной недорогой микроконтроллерной системы управления ПТА, или как часть более крупного автоматизированного комплекса, что повысит эффективность использования тепловых ресурсов.



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫРАБОТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Мурадова В.Х., Омаров М.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Нефтепереработка является одной из отраслей, тесно связанных с большинством других отраслей экономики. Ее продукцией является моторное топливо, топливо для выработки тепла и электричества, сырье для различных химических производств.

Отличительными чертами нефтеперерабатывающей отрасли являются малое количество крупных предприятий, разнообразие и неоднородность их отдельных звеньев, нестабильность объемов, качества и стоимости поставляемого сырья, нестабильность заказов и оплаты продукции потребителями, значительные структурные сдвиги при изменении условий работы.

Ритмичность и результативность работы нефтеперерабатывающих предприятий оказывает существенное влияние на экономические показатели работы практически всех предприятий и организаций страны. Поэтому важную роль имеет проблема прогнозирования объемов выработки нефтепродуктов на периоды времени различной продолжительности.

С точки зрения комплексного прогнозирования наиболее существенными факторами являются возможность значительных структурных сдвигов и скачкообразного изменения многих учитываемых показателей.

С учетом отмеченных особенностей система прогнозирования должна обеспечивать выработку краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов выработки нефтепродуктов. При краткосрочном прогнозировании применяются методы моделирования нейронных сетей, для среднесрочных прогнозов используются методы статистического анализа, при долгосрочном прогнозировании применяется имитационное моделирование.

Для краткосрочного прогнозирования используется обучаемая многоуровневая нейронная сеть. Определяется структура сети, на исходном наборе входных данных настраиваются веса и определяются ошибки. Имеется возможность уточнить количество параметров, их веса и приемлемую величину ошибки модели. После фазы обучения следует выработка и проверка точности прогноза для нового набора входных данных. Для реализации данных действий используется пакет прикладных программ Neuro Shell.

Реализация среднесрочного прогнозирования основывается на применении методов регрессионного анализа и экспоненциального сглаживания с использованием статистического пакета SPSS75.

Долгосрочное прогнозирование опирается на имитационную модель, которая учитывает взаимодействие внутренних составляющих моделируемой системы и влияние на них множества изменяющихся внешних факторов.

Описанная система позволяет проводить прогнозирование выработки нефтепродуктов на периоды времени различной продолжительности с учетом наиболее характерных условий производства и возможных их изменений.



ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОНКРЕЦІЙ З ДНА АКВАТОРІЙ СПІРАЛЬНИМ СПОСОБОМ

Сукач М.К.

Київський національний університет будівництва і архітектури

Проведені в останні десятиріччя океанологами і морськими геологами дослідження свідчать про те, що на дні Світового океану залягає понад 300 млрд. тон залізомарганцевої руди, і ці запаси постійно збільшуються. Так, накопичення марганцю в конкреціях приблизно у тричі перевищує його споживання усією світовою промисловістю за той же період часу; накопичення кобальту і цирконію ще значніше, відповідно у 4,5 та 5 разів. Тобто запасів мінеральних ресурсів людству вистачить на сотні і тисячі років. Питання полягає у тому, як звідти їх дістати на поверхню для перероблення та використання.

Виявлено закономірності залягання конкрецій в залежності від форми рельєфу, напрямку течій, характеру донних відкладень, гідрохімічної обстановки й інших факторів. Зазвичай поклади мають витягнуту форму з компактним розміщенням зон, де концентрація конкрецій у 2-3 рази більше середньої. Родовища у плані характеризуються плямистою структурою з дискретним розміщенням зон підвищених концентрацій.

Зазначене викликає необхідність обґрунтування методів океанічної розвідки, технологічного випробування, дослідного видобування і промислової експлуатації родовищ. Створюючи плавучий комплекс, необхідно дбати про те, щоб вихідні дані, отримані при дослідному видобуванні гірничим розвідувальним комплексом, були б представницькими для комплексу промислової експлуатації родовища. Зазвичай морський гірничо-видобувний комплекс включає плавзасіб, спуско-піднімальний пристрій, трубопровід, донну платформу, розміщену на його нижньому кінці, гнучкі шлангокабельні комунікації й донний агрегат збору.

Основним елементом такого комплексу, з огляду на значну глибину розробки, є система підймання конкрецій. За результатами випробувань у натурних умовах, проведених ведучими закордонними та вітчизняними фірмами, найбільш простою є трубопровідна система підйому ерліфтного чи насосного типу. Але у такій системі надзвичайно складно керувати систематичною планомірною обробкою ділянки розсипу з огляду на значну різницю у довжинах трубопроводу (до 6 км) і ширині робочого органу агрегату збору (кілька метрів), у масах плавзасобу (кілька сотень тисяч тонн) і агрегату збору (кілька десятків тонн), у силі впливу природних факторів (вітер, течія зі швидкістю до 2 м/с) на трубопровід при його переміщенні плавзасобом (тиск складає декілька десятків-сотень тонн) і на агрегат збору (збурювальні впливи каламутних донних потоків на підводних схилах, гальмуючий вплив гнучких комунікацій і донного ґрунту).

Подібних недоліків позбавлені системи з короткочасним фіксуванням нижнього кінця трубопроводу при опусканні на дно платформи – донного базового модуля, взаємодіючого за допомогою гнучких комунікацій з нижнім кінцем трубопроводу та швидкорухомою кареткою, що здійснює функції «води́ла» при всмоктуванні.



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

В даній роботі запропоновано блочну схему відпрацювання глибоководних родовищ залізомарганцевих конкрецій, що залягають у верхньому приповерхневому шарі донної поверхні, для чого застосовується малорухомий комплекс із фіксованим на дні базовим модулем і швидкорухомим збирачем. Останній має координуючий зв'язок через шлангокабель з приводною кареткою і виконує кругові рухи навколо базового модуля по спіральній траєкторії. Продуктивна площа корисних копалин перекривається круговими блоками, в яких виїмка відбувається спіральними заходками. Пересування комплексу до наступного блока і керування рухом збирача здійснюється за встановленою програмою в автоматичному режимі з урахуванням даних гідроакустичних маяків.

Переміщення платформи (донного базового модуля) у зону наступної ділянки здійснюється на відстань, що дорівнює подвійній довжині шлангокабелю. Отже, поклади відпрацьовуються шляхом послідовного перекриття їх круговими блоками, у контурах яких виїмання виконується спіральними заходками. Можливий варіант проходів каретки у прямому напрямку через заходку й у зворотному – по внутрішній зворотній спіралі.

Для підвищення коефіцієнта виїмання конкрецій можна застосовувати схеми виїмання з траєкторіями руху каретки за зворотно-поступальними траєкторіями з розворотом на визначений кут шляхом спрацьовування реверсивних перемикачів або за програмою, закладеною у пам'ять бортового комп'ютера на донний базовий модуль. При цьому ковзани шасі підбирача (візка) повинні бути обернені на невеликий кут у зовнішню сторону від котушки для створення постійного натягу у шлангокабелю, який має нейтральну або слабо позитивну плавучість.

Пересування комплексу в зону нового блоку здійснюється шляхом маятникових переміщень нижнього кінця трубопроводу при піднятому над дном базовому модулі у момент, коли плавзасіб знаходиться на відстані радіуса між центрами суміжних блоків (в режимі із включеними рушіями, що підрулюють). Більш економічним буде режим роботи при переміщенні плавзасобу з урахуванням впливу поверхневих течій і вітру без вмикання головних маршових двигунів.

Опускання донного модуля здійснюється у момент перебування плавзасобу над центром нового блоку з урахуванням відхиляючих впливів підводних течій на трубопровід. Керування режимом вмикання рушіїв, що підрулюють, здійснюється за зображеннями на дисплеї місця перебування донного базового модуля з урахуванням сигналів, отриманих від донних гідроакустичних маяків.

Попередні розрахунки показують, що продуктивності промислового підприємства в 1...3 млн. т конкрецій на рік можна досягти за прийнятними параметрами роботи підбирача у діапазоні швидкостей 1...2 м/с і ширині захвату робочого органа 2,5...3 м. Причому відпрацьовування ділянки площею 0,2 км² у залежності від зазначених параметрів продовжуватиметься від декількох годин до 1,5 діб. Втрати у міжблокових площах можна істотно скоротити шляхом часткового перекриття блоків у контурах поля виїмання.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИНТЕРВАЛОВ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ УЧАСТКОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ И ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Тевяшев А.Д., Асаенко Ю.С., Кобылин А.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Природный газ в Украине является одним из базовых энергоносителей. Он является одним из наиболее важных импортируемых энергетических ресурсов нашей страны. Проблема оптимизации режимов работы газотранспортных систем была и остаётся одной из актуальных проблем в трубопроводных системах энергетики. Оптимизация режимов работы газотранспортных систем осуществляется в условиях априорной неопределенности относительно будущих значений состояния внешней среды и неопределенности параметров моделей основных технологических элементов газотранспортных систем - участков магистральных трубопровода и газоперекачивающих агрегатов.

При решении задач оптимизации возникает проблема оценки интервалов неопределенности зависимых переменных, вычисляемых по математическим моделям в зависимости от интервалов неопределённости независимых переменных. В докладе приведены результаты сравнительного анализа оценок интервалов неопределенности для стохастических моделей квазистационарных режимов моделей участков магистральных газопроводов и газоперекачивающих агрегатов.

Стохастическую модель квазистационарного неизотермического режима транспорта и распределения природного газа в ГТС представим в виде взаимосвязанной системы стохастических моделей[1]:

Модель участков газопроводов -

$$M_{\omega} \{ P_{iH}^2(\omega) - P_{iK}^2(\omega) - \beta_i(\omega)q_i^2(\omega) \} = 0, \quad i \in M_p,$$

$$M_{\omega} \{ T_{iK}(\omega) - T_{iГP}(\omega) + (T_{iH}(\omega) - T_{iГP}(\omega))e^{-a_i(\omega)L_i} \} = 0, \quad i \in M_p,$$

Модель газоперекачивающих агрегатов-

$$M_{\omega} \{ \tilde{a}_i(\omega)P_{iH}^2(\omega) - P_{iK}^2(\omega) + \tilde{b}_i(\omega)P_{iH}(\omega)q_i(\omega) - \tilde{c}_i(\omega)q_i^2(\omega) \} = 0, \quad i \in M_a,$$

$$M_{\omega} \left\{ T_{iK}(\omega) - T_{iH}(\omega)\varepsilon_i(\omega)^{\frac{m-1}{m}} \right\} = 0, \quad i \in M_a,$$

где $\omega \in \Omega$, (Ω, B, P) - вероятностное пространство, Ω - пространство элементарных событий; B - σ -алгебра событий из Ω ; P - вероятностная мера на B ; G_j^+ - множество индексов дуг графа сети, по которым газ поступает в j -й узел,



G_j^- - множество индексов дуг графа сети, по которым газ отбирается из j -го узла. Необходимыми исходными данными для расчета объемов поставляемого газа являются данные по параметрам $P_n(\omega)$ - начальное давление газа (атмосферы), $T_n(\omega)$ - начальная температура (градусы Цельсия), $q(\omega)$ - расход газа (миллионов m^3 в сутки), $K_t(\omega)$ - теплопередачи конденсата в грунт (вт/($m^3 \cdot c$)), $E(\omega)$ - коэффициент эффективности, на различных участках газотранспортной системы, $\alpha_1(\omega), \alpha_{01}(\omega), \alpha_2(\omega), \alpha_{02}(\omega), \alpha_3(\omega), \alpha_{03}(\omega)$ - коэффициенты аппроксимации, зависящие от случайных переменных $P_k(\omega), T_k(\omega)$. В качестве методов оценивания интервалов неопределенности используются следующие три метода: метод имитационного моделирования[2], метод статистической линеаризации[3], метод центрированных интервалов[4].

Метод имитационного моделирования заключается в использовании датчика случайных чисел “RandomReal” программного пакета “WolframMathematica9.0”, с помощью которого были сгенерированы значения независимых случайных переменных по заданным параметрам распределения – математическому ожиданию и дисперсии, и вычислены значения зависимых случайных переменных.

Метод статистической линеаризации нелинейных функций случайных аргументов заключается в разложении нелинейной функции случайных аргументов в Ряд Тейлора в точке соответствующей математическим ожиданиям независимых переменных с сохранением линейных членов.

Метод центрированных интервалов используется без каких либо предположений о законах распределения случайных величины из заданных интервалов.

В докладе приведены результаты сравнения методов оценки интервалов неопределенности при различных предположениях о законе распределения.

1. Тевяшев, А.Д. Стохастические модели и методы оптимизации режимов работы газотранспортных систем / А.Д. Тевяшев // Технологический аудит и резервы производства №6/4, 2013 с 49-51

2. Тевяшев, А. Д. Статистический анализ модели квазистационарного режима транспорта природного газа по участку трубопровода / А. Д. Тевяшев, Ю. С. Асаенко // Технологический аудит и резервы производства. - 2014. - № 1.4. - С. 6-8.

3. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей. 4-е изд. /Е. С. Вентцель// Москва: Наука, 1969. — 576с

4. Жуковская О.А. Исследование нестандартных интервальных арифметических операций / О.А. Жуковская // Системні дослідження та інформаційні технології. // Київ. Інститут прикладного системного аналізу НАН України та МООН України - 2005. –№2. - с.106-116



АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблема повышения надежности функционирования систем централизованного водоснабжения (СЦВ) была и остается центральной проблемой в системах водоснабжения. Существующие методы повышения надежности СЦВ можно условно разбить на следующие категории: структурные – обеспечивающие оптимизацию структуры водопроводной сети (ВС) – зонирование и установка регуляторов давления, прокладка дополнительных участков трубопровода, обеспечивающих увеличение степени инцидентности узлов ВС и повышение её живучести, параметрические – замена изношенного технологического оборудования на современное со значительно лучшими технико-экономическими характеристиками и показателями надёжности [1]. Использование этих методов является наиболее эффективным, однако требует значительных экономических ресурсов, которыми современные водоканалы в настоящее время не располагают.

Известно [2], что отказы технологического оборудования СЦВ зависят от двух основных факторов: от технического состояния технологического оборудования и от условий его эксплуатации. В докладе рассматриваются алгоритмические методы повышения надёжности СЦВ, обеспечивающие оптимальную эксплуатацию технологического оборудования СЦВ с учётом их технического состояния. Предложены методы оценки технического состояния СЦВ и технологического оборудования НС на основании результатов специально спланированных и проведенных натурных экспериментов. Эти методы позволяют оценить фактическое состояние ВС, объёмы непроизводительных потерь воды, возникающих вследствие необнаруженных и неустранённых утечек, степень износа насосных агрегатов и смещение их фактических характеристик (Н-Q, N-Q, КПД-Q) относительно паспортных значений. Практическое использование алгоритмических методов повышения надёжности функционирования СЦВ сводится к обеспечению таких режимов работы ВС, при которых обеспечивается минимум математического ожидания суммарных избыточных давлений в узлах ВС и минимум математического ожидания суммарных затрат мощности (электроэнергии) на НС [3, 4].

В докладе рассмотрены структурный и алгоритмические методы повышения надёжности функционирования СЦВ:

- Оптимизация существующей структуры водопроводной сети путём её многоуровневого зонирования, выделение отдельных изолированных зон с избыточным давлением, превышающим заданное пороговое значение, установка регуляторов давления на входах в зоны; использование станций подкачек для высотных зданий.



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

- Оптимизация режимов работы ВС за счёт перераспределения нагрузок между насосными станциями, работающими на эту сеть, и обеспечивающая минимум математического ожидания суммарных избыточных давлений в узлах ВС на всём интервале планирования.
- Оптимизация режимов работы НС, обеспечивающих минимум математического ожидания затрат мощности с учётом фактических характеристик насосных агрегатов.
- Стабилизация давлений в диктующих точках водопроводной сети, обеспечивающая минимум дисперсии отклонения фактических значений давлений от минимально допустимых.

Показано, что реализация этих методов сводится к решению следующей задачи:

$$\sum_{k=1}^{365} \left(M_{\omega} \sum_{l=1}^{24} \sum_{i=1}^{v-1} (h_{it}(l) - h_{it}^{(c+)})^2 + M_{\omega} \sum_{t=1}^{24} \sum_{i=1}^{v-1} (h_i^{(c)}(t, \hat{\omega}) - h_i^{(c+)})^2 \right) \rightarrow \min_{U(t) \in \Omega}, \quad (1)$$

где управляющее воздействие $U(t)$ является вектором структуры ВС S , структуры НС S_{NSj} и параметров НА n_{1jz} (j – номер НС, z – номер НА):

$$U(t) = \langle S(t), S_{NSj}(t), n_{1jz}(t) \rangle = \langle S, (S^*, S_{NSj}(l), n_{1jz}(l)), (S^*, S_{NSj}^*, n_{1jz}^*, \Delta n_{1jz}) \rangle. \quad (2)$$

$\omega \in \Omega$: (Ω, B, P) вероятностное пространство, где Ω – пространство элементарных событий, B – σ – алгебра событий из Ω , P – вероятностная мера на B ; $\hat{\omega}$ – фактическое значение случайной величины ω ; S^* – фиксированная структура ВС с учётом зонирования; S_{NSj}^*, n_{1jz}^* – фиксированная структура j – ой НС, фиксированные значения оборотов z -го НА на j -ой НС после решения задачи планирования режимов работы НС; Δn_{1jz} – изменение величины оборотов z -го НА на j -ой НС после решения задачи стабилизации давлений в диктующих точках ВС; $h_i(t, \hat{\omega})$ – фактический напор в i -ом узле сети; $h_{it}(l)$ – прогнозируемый напор в i -ом узле сети, вычисленный в момент времени t с упреждением l ($l=1, 2, \dots, 24$); $h_i^{(c+)}$ – минимальный допустимый напор в узле i ; v – количество узлов в ВС.

В докладе приводятся математические постановки рассматриваемых задач, методы и результаты их решения.

1. Чупин, Р. В. Развитие теории и практики моделирования и оптимизации систем водоснабжения и водоотведения [Текст] / Р. В. Чупин, Е. С. Мелехов. – Иркутск. : Изд-во ИрГТУ, 2011. – 323 с.
2. Тевяшев, А. Д. Стохастическая модель и метод зонирования водопроводных сетей [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 1(67). – С. 17–24.
3. Тевяшев, А. Д. Стохастическая модель и метод оперативного планирования режимов работы насосных станций [Текст]: матер. IV междунауч. – тех. конф. / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко, Г. В. Никитенко // Вода. Экология. Общество. – Х. : ХНУГ им. Бекетова, 2014. – С. 61–64.
4. Тевяшев, А. Д. Об одной стратегии оперативного планирования режимов работы насосной станции [Текст] / А. Д. Тевяшев, О. И. Матвиенко. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3.



ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ СБОРА ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., Шиян О.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Во всем мире проблема управления сбором и утилизацией твёрдых бытовых отходов (ТБО) является одной из приоритетнейших, занимая в системе городского хозяйства второе место по затратам и инвестициям после сектора водоснабжения и канализации.

К ТБО («муниципальным») относятся отходы, образующиеся в жилом секторе, в предприятиях торговли, административных зданиях, учреждениях, конторах, дошкольных и учебных заведениях, культурно-спортивных учреждениях, железнодорожных и автовокзалах, аэропортах, речных портах.

Сбор твердых бытовых отходов (ТБО) может осуществляться по трем традиционным схемам санитарной очистки территорий:

- без использования контейнеров,
- с применением несменяемых контейнеров,
- с применением сменяемых контейнеров.

Современная система управления отходами предполагает наличие интегрированной системы пяти различных подсистем: социальных, экономических, нормативно-правовых, управленческих, технических.

В докладе рассматривается подсистема оптимального управления парком мусороуборочных машин по сбору и вывозу ТБО с применением несменяемых контейнеров. При таком способе удаления ТБО мусоровоз работает на участке в технологическом режиме согласно одной из схем сбора. Продолжительность работы в технологическом режиме зависит от плотности населения на обслуживаемом участке и расстановки контейнеров. После заполнения кузова (бункера) мусоровоз используется в качестве специализированного грузового автомобиля, доставляющего собранные отходы к месту утилизации и совершающего холостой пробег на эксплуатационный участок.

Исходными данными задачи являются: топооснова (карта населённого пункта масштаба М2000), на которой указаны местоположение всех используемых контейнеров, их объём и количество в данном месте; интенсивность заполнения группы контейнеров в данном месте (одни сутки, двое, трое) для многоэтажных застроек и меньшая (четыре, пять, ..., тридцать суток) для частного сектора; состав (марки), технические характеристики (грузоподъемность, объём кузова, фактическая степень сжатия) и техническое состояние (исправна, в ремонте) парка мусороуборочных машин.

На вербальном (содержательном) уровне задача оптимального управления системой сбора ТБО на интервале управления в одни сутки заключается в минимизации суммарного расхода топлива парком мусороуборочных машин на сбор и транспортировку всех заполненных групп контейнеров, включая заполненные контейнеры, на которые поступили заявки из частного сектора.

Приводится математическая постановка этой задачи в виде двухэтапной задачи нелинейного стохастического программирования, включающей в себя:



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

задачу оперативного планирования оптимального состава, количества и минимальной протяжённости каждого маршрута каждой мусороуборочной машины, обеспечивающих сбор и транспортировку к месту утилизации всего прогнозируемого, с упреждением в одни сутки, количества заполненных контейнеров; задачу коррекции плана на основании дополнительных заявок на вывоз ТБО, поступивших в течение текущих суток. Контроль выполнения плана каждой мусороуборочной машиной осуществляется диспетчером системы с помощью GPS навигации.

Показано, что детерминированный эквивалент задачи оперативного планирования режимов работы парка мусороуборочных машин на интервале управления в одни сутки сводится к задаче условной маршрутизации, решение которой ищется в виде последовательности решений общей задачи коммивояжера с дополнительными балансовыми условиями.

Модель транспортной сети населённого пункта для рассматриваемой задачи представляется в виде графа $G(V,E)$, где V - множество вершин графа сети, каждая из которых соответствует местоположению несменяемого контейнера или группы контейнеров, E - множество дуг графа сети.

Каждой вершине $i \in V$ ставится в соответствие её вес, соответствующий количеству контейнеров, находящихся в этой вершине, а также один из индексов $1,2,3,4,\dots,30$ соответствующих интенсивности заполнения этих контейнеров в днях. Каждой дуге $j \in E$, соединяющей вершины i и j , ставится в соответствие длина R_{ij} кратчайшего пути между этими вершинами. Длина R_{ij} кратчайшего пути определяется по карте населённого пункта с учётом всех правил дорожного движения.

Оптимальное количество мусороуборочных машин и количество выполняемых ими рейсов определяется по балансовым уравнениям, выполнение которых обеспечивает сбор и вывоз всех заполненных контейнеров. Поиск оптимальных (минимальных) маршрутов каждого из рейсов для каждой мусороуборочной машины осуществляется в два этапа: на первом этапе осуществляется декомпозиция исходного графа $G(V,E)$ на множество взаимосвязанных подграфов, суммарный вес вершин каждого из подграфов равен максимальной производительности каждой используемой мусороуборочной машины. Поиск маршрутов минимальной длины для каждого из подграфов осуществляется в результате решения общей задачи коммивояжера[1].

Приводятся результаты сравнительного анализа экономической эффективности предлагаемой и существующей систем управления сбором твёрдых бытовых отходов для одного из городов Украины.

1. Панішев, А. В. Вступ до теорії складності дискретних задач: Монографія [Текст] / А. В. Панішев, О. М. Данильченко, В. О. Скачков. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 236 с.



МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Хажмурадов М.А.¹, Попова Л.Н.¹, Хасамбиев И.В.², Хаджиева Л.К.².

¹ – НИЦ «Харьковский физико-технический институт»

² – Грозненский Государственный нефтяной технический университет
им М.Д. Миллионщикова

При решении многокомпонентных задач приходится принимать во внимание многочисленные факторы, одновременно влияющие на объект исследования. Отсюда появляется необходимость выявления из многочисленных, порой противоречивых показателей, характеристик, разных по своей значимости и важности.

Эффективному решению этих задач способствует использование многомерного анализа, в частности компонентного и многофакторного, а также латентно-структурного анализа и метода канонической корреляции. В работе исследованы основные положения компонентного анализа.

Пусть имеем исходную корреляционную матрицу R , в которой дисперсии по столбцам имеют величины, изменяющиеся в произвольном порядке. Необходимо путем ортогонального преобразования исходной матрицы R перейти к новой системе координат – от исходных переменных x_1, x_2, \dots, x_n , к искомым главным компонентам z_1, z_2, \dots, z_n . В преобразованной при этом матрице дисперсии по столбцам по своей величине должны расположиться в убывающем порядке. В этом случае наибольшую долю суммарной дисперсии выбирает первая главная компонента, затем вторая и т.д., а из первых нескольких компонент выбрать главную часть общей дисперсии. В дальнейшем вместо всех компонент использовать только эти первые компоненты.

Формулу многокомпонентного анализа представим в виде

$$z_j = \sum_{\ell=1}^n M_{\ell j} x_{\ell}, \quad (1)$$

где x_{ℓ} , z_j – соответственно ℓ -я исходная переменная и j -я компонента; $M_{\ell j}$ – вес ℓ -й переменной в j -й компоненте (компонентные нагрузки) на основе использования понятий о собственных значениях и собственных векторах.

Ненулевой вектор $x \neq 0$ называется собственным вектором матрицы R , если в результате соответствующего линейного преобразования этот вектор переходит в коллинеарный ему, т. е. отличается от исходного только скалярным множителем:

$$Rx = \lambda x, \quad (2)$$

λ – называется собственным значением или характеристическим числом матрицы R , соответствующим данному собственному вектору x . Из полученного выражения запишем уравнение в матричной форме

$$(R - \lambda E)x = 0. \quad (3)$$



Секция 3. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

Развертывая определитель $(R - E\lambda) = 0$, получим характеристический полином, различные корни уравнения которого являются собственными значениями λ_j матрицы R . Представим этот полином в виде

$$\det(\lambda E - R) = \lambda^n + P_1\lambda^{n-1} + \dots + P_n. \quad (4)$$

Используя корреляционную матрицу R , вычислим вспомогательные матрицы:

$$R^2 = RR; R^3 = R^2R; \dots, R^c = R^{c-1}R, c = 2, 3, \dots, n, \quad (5)$$

находим суммы диагональных элементов: S_1 – по матрице R , S_2 – по матрице R^2 , ..., S_n – по матрице R^n .

Получим коэффициенты характеристического полинома.

$$P_0 = 1; P_1 = -S_1; P_n = -1/n(S_n + P_1S_{n-1} + \dots + P_{n-1}S_1). \quad (6)$$

Находим приближенные собственные значения по формулам:

$\lambda_1 = P_1/P_0$; $\lambda_2 = P_2/P_1$; $\lambda_n = P_n/P_{n-1}$ и производные от характеристического полинома и методом итераций находим точные величины собственных значений по способу Ньютона

$$\lambda_j = \lambda_{jnp} - F(\lambda_j) / F'\lambda_{jnp}. \quad (7)$$

Получив соответствующие значения λ_j подставляем их величины в уравнение (2), из его решения находим собственные вектора, соответствующие используемым в этих уравнениях собственным значениям. Теперь компонентные нагрузки M_j для каждого j – го столбца равны произведению j – тых собственных векторов на корень квадратный из j собственных значений. В преобразованной матрице дисперсии по столбцам будут располагаться в убывающем порядке, первые две – три главных компонента выберут основную часть общей дисперсии, что позволяет выполнить вычисления исходных переменных только по значениям трех, двух или только одной компоненты т.е. осуществляется сжатие информации, выделение ведущих факторов.

Такой подход дает возможность, используя вычисленные значения главных компонент, составить отдельно по каждой из них или сразу по нескольким компонентам характеристик, наглядно характеризующих результаты компонентного анализа и обеспечивающие решение по ним разнообразных научных и практических задач.

1. Хасамбиев И.В., Хаджиева Л.К., Ларионов Ю.И., Хажмурадов М.А. Анализ методов и моделей многофакторной оценки инвестиционных решений // Развитие предприятий, отраслей, регионов России: сборник статей VII Всероссийской научно-методической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2014. – с. 32-43.



О ПРЕДСТАВЛЕНИИ ДИСКРЕТНЫХ МНОЖЕСТВ В R^n В ЗАДАЧАХ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Яковлев С.В.², Пичугина О.С.¹

¹- Харьковский национальный университет радиоэлектроники

²- Харьковский национальный университет внутренних дел

В докладе вводятся понятия множественного, функционального и функционально-множественного представлений точек евклидового пространства, приводится классификация и области применения в задачах дискретной оптимизации.

Пусть E – некоторое дискретное множество точек R^n :

$$E \subseteq R^n. \quad (1)$$

Назовем множественным представлением E .

Функциональным назовем представление множества E при помощи функциональных зависимостей вида

$$f_j(x) = 0, j \in J_{m'}, \quad (2)$$

$$f_{j+m'}(x) \leq 0, j \in J_{m''}, \quad (3)$$

$$m = m' + m''.$$

Введем обозначения:

$$M = \bigcap_{j \in J_m} M_j, \quad (4)$$

$$M_j = \{x \in R^n : f_j(x) = 0\}, j \in J_{m'}, \quad (5)$$

$$M_{j+m'} = \{x \in R^n : f_j(x) \leq 0\}, j \in J_{m''}, \quad (6)$$

Введем понятие функционально-множественного представления:

$$E = \{x \in E^* \subseteq R^n : f_j(x) = 0, j \in J_{m'}; f_{j+m'}(x) \leq 0, j \in J_{m''}\}. \quad (7)$$

К примеру, для сферы $S_r(a)$ радиуса r с центром в точке a :

1. множественное представление – совокупность точек R^n , удаленных на r от точки a ;

2. функциональное представление – $S_r(a) = \{x \in R^n : (x - a)^2 = r^2\}$.

Осуществим классификацию функциональных представлений в зависимости от свойств функций -(3):

3. непрерывные;
4. дифференцируемые;
5. выпуклые.

Соответственно функциональные представления назовем

6. строгим если $m' = m$, иначе нестрогим;
- неизбыточным, если извлечение из (2) любого условия нарушает (4), т.е. $\forall j \in J_{m'} : M \setminus M_j \neq E$, иначе – избыточным;
- ограниченным, если по крайней мере одно из множеств (5)-(6) является ограниченным, т.е.



$$\exists i \in J_m, r_i \in R, a^i \in R^n : M_i \subseteq C_{r_i}(a^i), \quad (8)$$

где $C_r(a) = \text{conv } S_r(a)$ – шар, иначе ФП неограниченное;

- касательным, если E является подмножеством точек касания поверхностей (5), удовлетворяющих (2), иначе пересекающимся.

Функциональные представления существуют как для континуальных, так и для дискретных множеств. Так, например, для множества B_n булевых векторов в R^n

Множественное представление:

$$B_n = \{x \in R^n : x_i \in \{0, 1\}, i \in J_n\}; \quad (9)$$

Функциональное представление:

$$B_n = \{x \in R^n : x_i^2 - x_i = 0, i \in J_n\}; \quad (10)$$

Функционально-множественное представление:

$$B_n = \{x \in \Pi_n : \sum_{i=1}^n (1 - \cos(2\pi x_i)) = 0\}, \quad (11)$$

$$\Pi_n = \{x \in R^n : \bar{0} \leq x \leq \bar{1}\}. \quad (12)$$

Теорема. Система

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \frac{1}{2})^2 = \frac{n}{4}, \quad \sum_{i=1}^n (x_i - \frac{1}{2})^4 = \frac{n}{16} \quad (13)$$

задает касательное непрерывное представление множества B_n .

Рассмотрим дискретное множество вершин n – мерного параллелепипеда

$$E = B_n(a, b) = \text{conv}P, P = \Pi_n(a, b) = \{x \in R^n : a \leq x \leq b, a < b\}. \quad (14)$$

Обобщим приведенные ниже представления.

Утверждение. Следующие системы являются представлениями $B_n(a, b)$:

$$B_n(a, b) = \{x \in R^n : x_i \in \{a_i, b_i\}, i \in J_n\};$$

$$B_n(a, b) = \{x \in R^n : (x_i - a_i) \cdot (x_i - b_i) = 0, i \in J_n\};$$

$$B_n(a, b) = \{x \in \Pi_n(a, b) : \sum_{i=1}^n (1 - \cos(2\pi \frac{x_i - a_i}{b_i - a_i})) = 0\}.$$

Пусть E – дискретное множество (конечное или счетное), $N = |E|$.

Множественное и функционально-множественное представление E могут быть:

7. точечное $E = \{x_i \in R^n\}_{i \in J_N}$;

8. континуальное $E = \bigcap_i E_i, \{E_i\}_i \subseteq R^n$ – континуальные;

9. смешанное (точечно-континуальное) (например $E = E' \cap E'', E' = Z^n$ – точечное, $E'' = C_r(a)$ – континуальное).

Каждое из представлений дискретных множеств имеет свои преимущества.

В докладе приводятся приложения указанных представлений в задачах дискретной оптимизации.



Секция 4. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИС-ПРИЛОЖЕНИЙ

Бельчева А.В., Манакова Н.О.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Задача формирования информационного обеспечения (ИО) ГИС-приложений предполагает применение различных моделей, методов и инструментальных средств разработки [1]. Их интегрирование в единую информационную технологию (ИТ) позволит комплексно решить проблему формирования ИО. Структурная схема прикладной ИТ формирования ИО ГИС-приложений представлена в виде последовательности взаимосвязанных блоков: регистрация ФЗ ГИС-приложения, определение состава ИО, оценка качества ОИ, формирование ИО. Рассмотрим каждый из блоков более детально.

В первом блоке ИТ «*Регистрация ФЗ ГИС-приложения*» реализуется задача определения базовых параметров ФЗ: наименования (N_z), приоритета (P_z), метода ГИС-анализа (A_i) и тип слоя данных (S_i). Значение приоритета зависит от последовательности проектирования и разработки ГИС-приложения. В ТЗ на проект могут быть обозначены первоочередные или базовые ФЗ, приоритет которых будет выше. На выходе первого блока формируется перечень ФЗ и слоев ГИС-приложения.

Во втором блоке «*Определение состава ИО*» реализуется задача определения базовых параметров исходных данных ГИС-приложения. Выходной информацией является перечень исходных данных ГИС-приложения. Решение задачи выполняется путем регистрации следующих параметров: наименования (N_d), приоритета данных (P_d), типа слоя (S_i) и базовых геометрических объектов слоя (T_i). Значение P_d зависит от приоритета родительской ФЗ (вычисляется как отношение P_{z_i} к количеству массивов данных для реализации ФЗ). Пространственные объекты слоя, представлены в виде набора базовых геометрических объектов: точек, линий, полигонов и поверхностей.

В третьем блоке ИТ «*Оценка качества данных*» решается задача расчета критерия качества пространственных данных. Входной информацией задачи является картографический материал, который проверяется на соответствие перечню исходных данных. Для решения задачи разработан комплекс показателей качества и модель оценки качества пространственных данных [2]. Выходной информацией задачи является значение критерия качества k_j .

Четвертый блок ИТ «*Формирование ИО*» предполагает решение сразу нескольких задач: определение уровня полноты ИО, формирование тестового набора данных, формирование комбинированного ИО, формирование ИО.

Реализация задачи *определения уровня полноты ИО* осуществляется на основе выходной информации предыдущих блоков: перечня данных ИО, критерия качества k_j и приоритета данных P_d . Для решения задачи разработана модель минимизации



временных затрат реализации ГИС-приложений с учетом полноты ИО [3]. Где выполняется расчет уровня полноты ИО. Если значение уровня полноты ИО меньше требуемого, то осуществляется переход к следующей задаче.

Реализация задачи *формирования тестового набора данных* происходит на основе разработанного метода генерации тестовых наборов данных [4,5]. Выходной информацией задачи являются тестовые наборы данных, которые соответствуют требованиям ИО. В период ожидания реального картографического материала тестовые данные могут использоваться в качестве временной замены. Задача *формирования комбинированного ИО* реализует процесс совмещения тестовых данных с реальным картографическим материалом. Выходной информацией задачи является временное ИО, которое обеспечит требуемый уровень полноты. Следовательно, на данном этапе уже может быть осуществляться реализация ФЗ и дальнейшая разработка ГИС-приложения. Тем не менее, на данном этапе работа ИТ не завершена. При поступлении новых картографических материалов осуществляется возврат к третьему блоку ИТ. Значение уровня полноты обусловит дальнейшую последовательность выполнения задач в блоке. Если уровень полноты ИО как и прежде ниже требуемого, то происходит замена массива тестовых данных на реальный картографический материал, в случае если значение показателя качества k_j является приемлемым (удовлетворяет требования к ИО проектируемого ГИС-приложения). Выходной информацией задачи является временное ИО. В случае достижения требуемого значения N_p происходит переход к задаче формирования ИО, где выполняется полная замена тестовых данных на реальный картографический материал. Выходом задачи является ИО, наполнено реальным картографическим материалом. На данном этапе процесс формирования ИО полностью завершен.

В разработанной ИТ следует отметить этап формирования временного ИО. Его значимость в процессе проектирования ГИС-приложения сложно переоценить, т.к. ожидание реального картографического материала может значительно затянуть сроки формирования ИО и привести к задержке реализации ФЗ. Использование временного ИО позволит сократить срок разработки ГИС-приложения.

1. Бельчева А. В., Современные подходы к проектированию ГИС Международная научно-практическая конференция «Информационные системы и технологии, ИСТ-2012», // Морское – Харьков, Украина, 22–29 сентября 2012.

2. Бельчева А. В., «Модель оценки качества пространственных данных для ГИС-приложений» // «Вестник национального технического университета «ХПИ» № 4(978), 2013. - с.73.

3. Бельчева А. В., Манакова Н. О. «Модель минимизации временных затрат реализации ГИС-проекта с учетом полноты информационного обеспечения» // «Вестник национального технического университета «ХПИ» № 11(985), 2013.-с.85.

4. Бельчева А. В., Манакова Н. О., Алгоритм создания тестовых наборов векторных и растровых данных / А. В. Бельчева, Н. О. Манакова. - «Радиоэлектроника и информатика» № 2 (57), 2012. - с. 83.

5. Бельчева А. В., Метод создания тестовых наборов векторных и растровых данных, 1-ая Международная научно-практическая конференция «Advanced Information Systems and Technologies, AIST 2012» // Сумы, 15-18 мая 2012 г.



ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЕННОЙ ТОПОГРАФИИ

Горбунов В.И.

Национальный юридический университет им. Ярослава Мудрого

В докладе рассматриваются вопросы, связанные с современной подготовкой офицерских кадров в области военной топографии.

В результате изучения военной топографии в курсе начальной военной подготовки курсанты должны знать: способы ориентирования на местности без карты, порядок доклада о своем местонахождении, уметь определять свое местонахождение относительно местных предметов, азимуты движения и двигаться по ним в заданном направлении, стороны горизонта по компасу, по положению солнца, по солнцу и часам, по Полярной звезде, по характерным признакам местных предметов. Полученные знания и умения позволят лучше оценивать обстановку, организовывать наблюдение, систему огня в бою, принимать более правильное решение, полнее использовать тактические и защитные свойства местности.

Особое значение в современной подготовке офицеров для вооруженных сил играют геоинформационные технологии и системы. Это измерения по карте, вычисление площади выбранного объекта, определение площади объекта с учетом рельефа, вычисление площади полигона, определение абсолютной высоты указанной точки, направлений и многое другое. С помощью ГИС-программы все вычисления на электронной топографической карте производятся автоматически. Это существенно облегчает работу командира. Так как известен рельеф местности (а он не может меняться быстро), можно спрогнозировать маршруты различных летательных аппаратов и управляемых ракет. А это, в свою очередь, позволит спроектировать и правильно разместить радиолокационные станции, которые смогут обнаружить такие объекты.

Немаловажным также является тот факт, что многие из задач, прежде специфичных и уникальных только для военной области, теперь находят параллели на гражданском рынке. Например, задачи взаимной видимости, анализа движения по пересеченной местности, анализа и обработки изображений с высоким разрешением, чрезвычайно актуальны в исследовании окружающей среды, нефтяном и газовом секторах. Изображения высокого разрешения, ранее доступные только военным, все чаще и чаще находят самое обширное коммерческое применение.

Сейчас военным разработчикам не придется в голову начинать создание ГИС с программирования вывода графики на экран компьютера, достаточно воспользоваться богатым набором географических инструментов (уже созданных, отлаженных и проверенных годами коммерческой эксплуатации в гражданском секторе). Такая постановка задачи принята во всем мире и себя финансово оправдывает. Между производителями средств создания ГИС и военными потребителями появилась серьезная прослойка фирм, занимающихся созданием конечных систем.



Одной из важнейших задач, которую необходимо решить в процессе проектирования ГИС для вооруженных сил, является проблема выбора инструментального программного обеспечения, способного реализовать многоуровневую систему с централизованным хранением данных и распределенной их обработкой в соответствии с технологией «клиент-сервер». Существующие программные средства промышленного масштаба различных зарубежных фирм способны реализовать сложнейшие прикладные геоинформационные системы с множественным доступом и коллективной обработкой информации. Однако существенным недостатком подобных программных средств является их относительно высокая стоимость, которая несоизмерима с финансовыми возможностями Украины.

Альтернативным решением этой проблемы в настоящее время является выбор в качестве базовых инструментальных программных продуктов, разрабатываемых в рамках международных программ Open GIS Consortium (OGC).

Основу всей, используемой в ГИС ВН информации, составляет цифровая информация о местности (ЦИМ). ЦИМ используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия. К этой информации следует отнести разведывательные данные, получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоно-целевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках. При этом для решения различных задач управления войсками и оружием требуются различные виды ЦИМ.

В органах управления войсками цифровая информация о местности используется для координатно-временной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций или применения различных видов оружия и включающих обработанные разведывательные данные, получаемые техническими средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, получаемую средствами геофизического обеспечения, специализированную информацию о фоно-целевой обстановке для высокоточного оружия, а также необходимые данные о своих войсках и тыле.

При этом основные документы по организации управления войсками уже отрабатываются в штабах, оснащенных компонентами АСУ, на электронных картах различного масштаба, на соответствующих рабочих местах, оборудованных ГИС ВН.

По оценкам специалистов применение ГИС позволит повысить эффективность управления войсками и оружием с использованием электронных карт и другой пространственной информации о местности на 40 и более процентов.



ПОДГОТОВКА И ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Макогон Н.В.

Харьковская национальная академия городского хозяйства

При выполнении большинства исследовательских проектов с геоинформационной компонентой необходимо использовать статистические данные. По современному законодательству большое количество статистических данных находятся в открытом доступе на сайтах региональных статистических управлений, а также на сайте государственного комитета статистики. Использование таких данных в исследовательском проекте должно пройти несколько этапов: получение и очистка данных, визуализация данных, анализ и выявление закономерностей, интерпретация данных. В данном докладе рассматриваются два первых этапа: получение данных и визуализация данных, как подготовительных к анализу и интерпретации.

Обсудим проведение первого этапа по подготовке и очистке данных, доступных в открытых источниках. К сожалению, открытые статистические данные находятся в виде малоприспособленного для любого вида автоматизированной обработки, включая визуализацию и анализ. В лучшем случае, это плохо отформатированные, разнородные табличные данные. В худшем – текстовый файл, содержащий 60% текста, с вкраплениями числовых данных. Например, ежемесячные сведения о криминогенной обстановке выглядят следующим образом:

«Кількість потерпілих від злочинів за січень–липень 2014 р. становила 18055 осіб (на 14,6% менше, ніж у січні-липні 2013 р.), із числа яких 6421 – жінки, 1237 – особи похилого віку та інваліди 1 і 2 групи, 198 – неповнолітні та 76 осіб – діти до 14 років. Серед виявлених осіб (4880), які вчинили злочини, 38,8% раніше вже ставали на злочинний шлях, із яких кожний другий мав незняту або непогашену судимість, 11,6% вчинили злочин у групі, 22,3% знаходились у стані алкогольного сп'яніння; 12% – жінки, 3,8% – неповнолітні».

В связи с такой организацией данных автоматизация данного этапа существенно затруднена. Можно использовать различные алгоритмы последовательного разбора текста, но их эффективность крайне низка, поскольку форма подачи текстового описания каждый месяц меняется. Таким образом, для того, чтобы собрать данные за пять лет по какому-либо параметру, например, как выше в примере для анализа динамики криминогенной обстановки, понадобится препарировать 60 разных файлов, найти необходимые количественные значения и только после этого внести их в подготовленную таблицу.

Поскольку речь идет об исследовательских проектах с геоинформационной составляющей, предполагается что данные обладают той или иной географической привязкой. Следовательно, данные полученные из открытых источников, необходимо будет дополнить еще одной характеристикой – географической. Это могут быть: координаты (широта,



долгота), название страны, города, региона, адрес, почтовый индекс. Выполнив этот этап, можно перейти к геовизуализации данных, то есть представление тех зависимостей, которые проявляются только в корреляции с местоположением.

В настоящее время, спектр инструментов для геовизуализации довольно широк. Полнофункциональные проприетарные (ArcGIS, MapInfo, AutoCAD Map и др.) или свободные геоинформационные системы, работающие под лицензией OpenGIS (Quantum GIS, GRASS, gvGIS), онлайн инструменты (ArcGIS online, OpenStreetMap). При не слишком высоких требованиях к функционалу можно ограничиться и наиболее простыми в освоении инструментами геопривязки в статистических и табличных редакторах. Одним из таких инструментов, простым, но довольно эффективным, именно с точки зрения геовизуализации, является инструмент Microsoft PowerMap (ранее известный как GeoFlow) для известного офисного приложения Excel 2013.

Этот инструмент является бесплатным, и хотя не входит в базовую комплектацию Excel 2013, очень быстро устанавливается и интегрируется в него. Для работы с этой надстройкой необходим не только Microsoft Excel, но и доступ к интернету, потому что его работа основана на картах Bing, доступных онлайн. Рассмотрим, какие же возможности предоставляет этот инструмент.

Надстройка позволяет пользователям самостоятельно настраивать несколько слоев отображения данных (до миллиона строк) на трехмерной карте, включать и выключать эти слои, настраивать варианты визуализации слоев в виде столбцов данных, окружностей, цветовых карт, а также просматривать как данные менялись с течением времени.

Удобная возможность инструмента – запись последовательности переходов по карте и включения/выключения слоев данных с целью последующей демонстрации. Вы можете посмотреть, как изменяются ваши данные с течением времени. Для этого нажмите на кнопку Play на временной шкале, находящейся внизу экрана. PowerMap начнет отображение данных с самого первого дня, для которого существуют данные, и постепенно аккумулировать их с определенным шагом, которые может быть изменен в зависимости от динамики проекта (это может быть час, день, год и т.п.).

В результате применения связки табличного редактора и инструмента геовизуализации мы можем выполнить оба этапа в одной среде, что упрощает работу. Применяв надстройку, мы сможем продемонстрировать данные одновременно в географическом и хронологическом разрезе, а также подготовить презентацию динамических изменений. Что даст нам возможность перейти непосредственно к анализу и интерпретации полученных данных.



ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ТРАСУВАННЯ ШЛЯХІВ У ГОРИСТІЙ МІСЦЕВОСТІ

Табаківа І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

При трасуванні автомобільних чи залізничних доріг у гористій місцевості слід враховувати багато факторів, серед яких головними є мінімальна довжина шляху, а також дотримання допустимих норм крутизни нахилу траси [1,2]. Тому для розв'язання такої задачі доцільно використовувати геодезичні лінії.

Для визначення геодезичної лінії на заданій гладкій поверхні $z = F(u, v)$ було складено Maple-програму, де розв'язок системи диференціальних рівнянь геодезичних одержується у вигляді процедури

$$desys := \left[\begin{array}{l} t = (\text{proc}(t) \dots \text{end proc}), u(t) = (\text{proc}(t) \dots \text{end proc}), \\ \frac{d}{dt} u(t) = (\text{proc}(t) \dots \text{end proc}), v(t) = (\text{proc}(t) \dots \text{end proc}), \\ \frac{d}{dt} v(t) = (\text{proc}(t) \dots \text{end proc}) \end{array} \right]$$

Для подальшого використання цього розв'язку необхідно «вилучити» його з тіла процедури за допомогою Maple-операторів

$$U := \text{subs}(desys, u(t)); \quad V := \text{subs}(desys, v(t));$$

При $t = t_p$ маємо координати точки $(U(t_p), V(t_p), z(U(t_p), V(t_p)))$ на поверхні $z = F(u, v)$. У результаті геодезичну лінію вдалося представити множиною точок, розташованих на ній (рис. 1). При цьому для наочності точки зображено як кулі за допомогою оператора

$$\text{sphere}(\text{subs}(u='U'(tp), v='V'(tp), [u, v, F(u, v)]), 0.1, \text{color}=\text{red}).$$

Тут

$$F(x, y) = f(0, 1) + f(2, 1) + f(-1, -2) + f(-2, 2) + f(1, -2) + f(2, 0) + f(-2, 0),$$

$$\text{де } f(a, b) = 2^{(1-(x-a)^2 - (y-b)^2)}$$

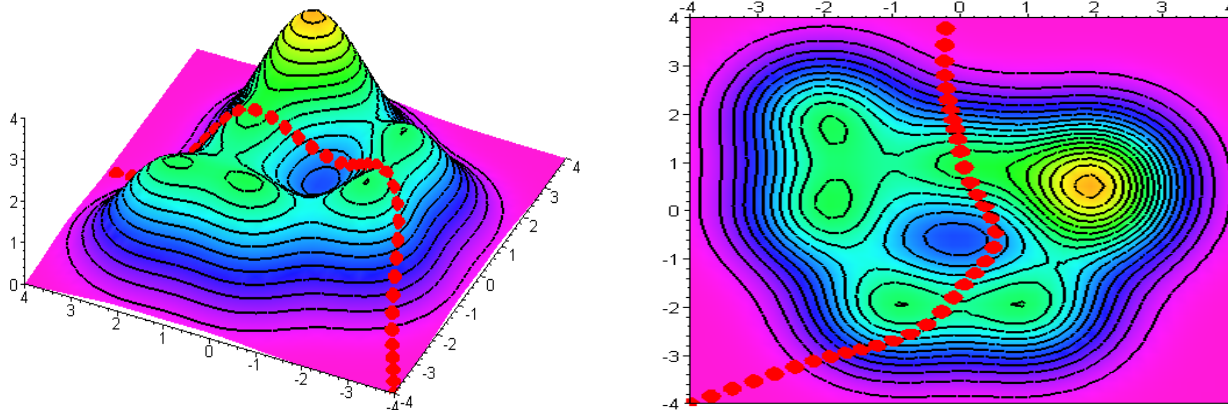


Рис. 1 – Представлення геодезичної лінії множиною точок

Поточкове представлення геодезичної лінії дозволило досить просто визначати довжину геодезичної лінії як суму відповідних відрізків, а також



визначати крутизну нахилу геодезичної лінії до горизонтальної координатної площини за умови врахування поточкового нахилу кожного з відрізків. Вертикальний розріз по трасі, розгорнутий на площину, являє собою *поздовжній профіль*, а проекція на горизонтальну площину – план лінії [2].

На рис. 2 і 3 наведено приклади траси як лінії, що характеризує положення поздовжньої осі залізничної колії в просторі, а також графіків *поздовжнього профілю* як перерізу поверхні, та графіків тангенсів кутів нахилу певних відрізків.

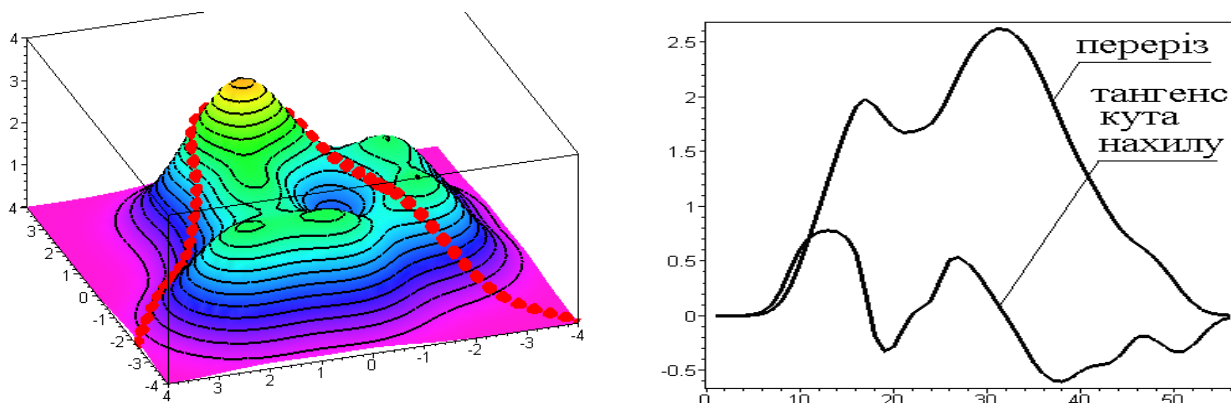


Рис. 2 – Перший варіант трасування

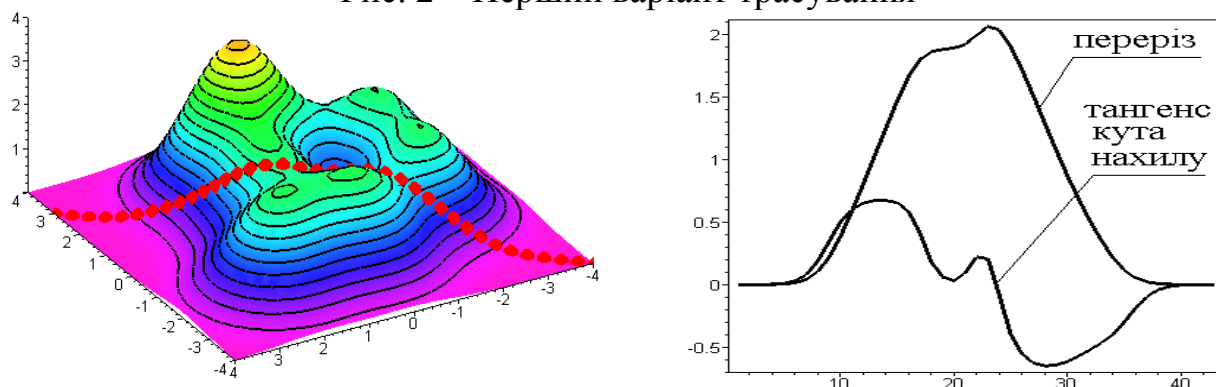


Рис. 3 – Другий варіант трасування

Зазначимо, що можливість «вписати» трасу дороги в рельєф місцевості, дозволяє суттєво знизити витрати на її будівництво й експлуатацію.

Висновок. Наведений спосіб дослідження геодезичних ліній на гладкій поверхні дозволить здійснювати трасування доріг у гористій місцевості, при цьому не виходячи за припустимі норми крутизни нахилу траси.

1. Изыскания и проектирование железных дорог- М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – 288 с.

2. Кулажский А.В. Цифровое и математическое моделирование рельефа местности в системах автоматизированного проектирования трасс железных дорог. Дисс. к.т.н. М: МИИТ, 2010 – 120 с.



ПРО ЗАДАЧУ ПОГОНІ ПО ГЕОДЕЗИЧНИМ ЛІНІЯМ ПОВЕРХНІ

Ліхачов С.О., Табакова І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Для розв'язання задачі переслідування рухомої точки «цілі» можна використати геодезичні лінії, побудовані на гладких поверхнях.

Постановка задачі. Розробити спосіб визначення кусково-геодезичної кривої на поверхні, коли положення її вузлових точок залежать від розташування рухомої точки «цілі». Початкові місця точок «переслідувача» A^* і «цілі» B^* визначаються їх проекціями $A(-4;-4)$ і $B(4;4)$ на площину Oxy (рис. 1).

Крок 1. Серед сім'ї геодезичних (рис. 2а, 2б, 2в) визначаємо найкоротшу лінію з найменшим значенням її крутизни нахилу до координатної площини Oxy (рис. 2в).

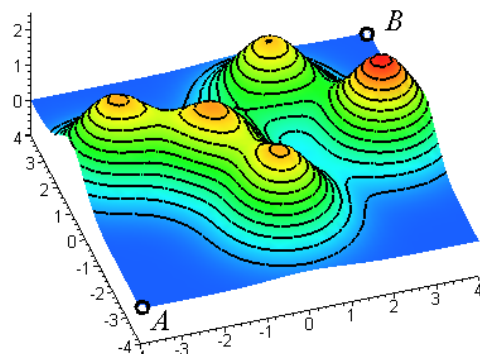


Рис. 1 – Положення точок A^* і B^* відносно поверхні

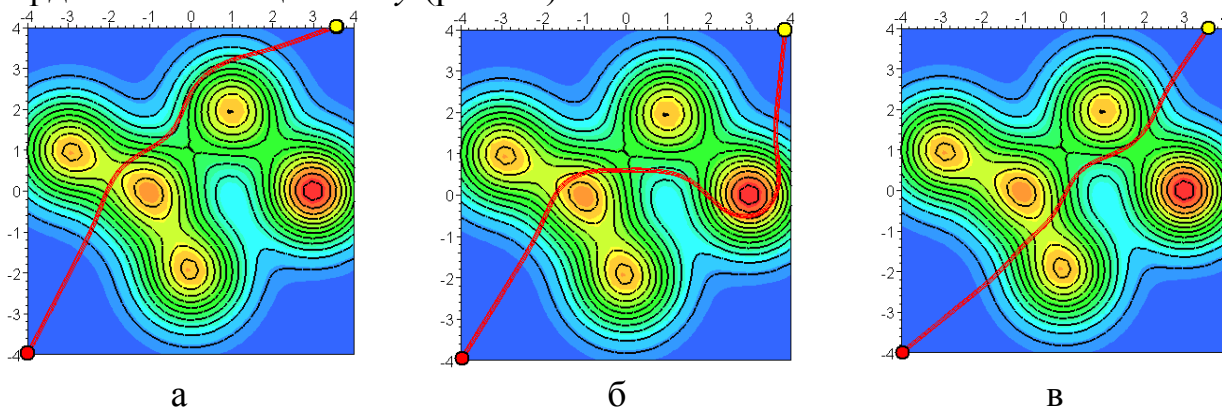


Рис. 2 – Перша фаза погоні

Виявилось, що в момент, коли в процесі руху точка A^* досягла положення точки $A(-2, -2)$, то точка B^* змінила місцеположення на $B(2;4)$.

Крок 2. Серед сім'ї геодезичних (рис.2а,2б,2в) визначаємо коротшу між точками $A(-2, -2)$ і $B(2;4)$ з найменшим значенням крутизни нахилу (рис. 3в).

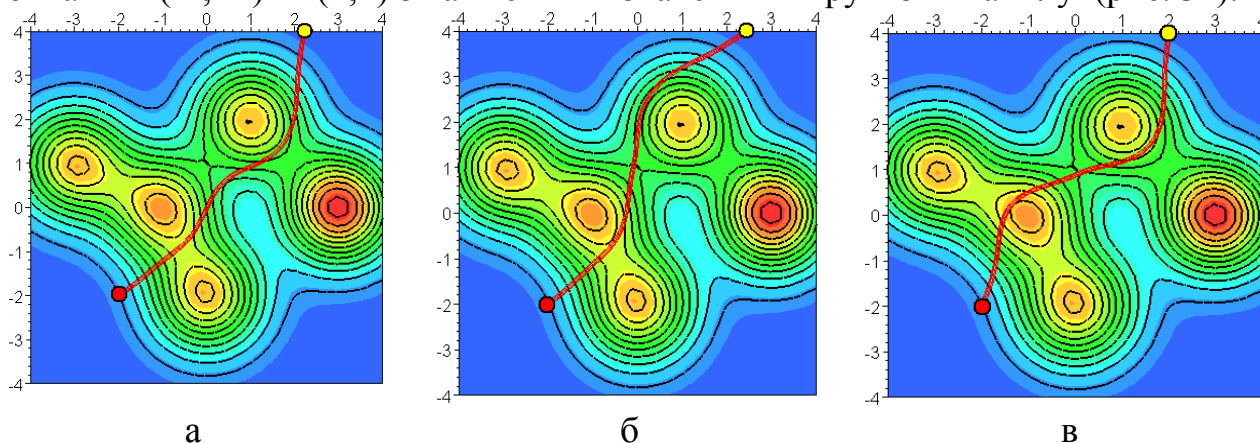


Рис. 3 – Друга фаза погоні



Нехай в момент, коли в процесі руху точка A^* досягла місця $A(-1,5; 0)$, то «рухома» точка B^* повернулася в своє початкове положення на $B(4;4)$.

Крок 3. Серед сім'ї геодезичних (рис.4а, 4б, 4в) визначаємо найкоротшу лінію між точками $A(-1,5; 0)$ і $B(4;4)$ з найменшим значенням крутизни нахилу до координатної площини (рис. 4в)

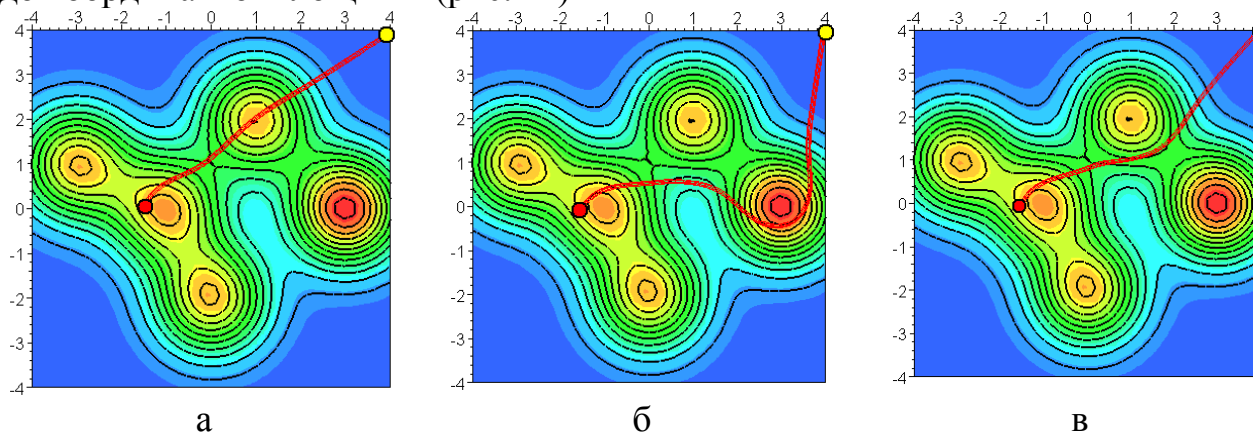


Рис. 4 – Третя фаза погоні

Нехай в момент, коли в процесі руху точка A^* досягла місця $A(0; 0,8)$, виявилось, що точка B^* перемістилася до $B(4;2,5)$.

Крок 4. Серед сім'ї геодезичних (рис.5а, 5б, 5в) визначаємо найкоротшу лінію між точками $A(0; 0,8)$ і $B(4;2,5)$ з найменшим значенням крутизни нахилу до координатної площини (рис. 5в)

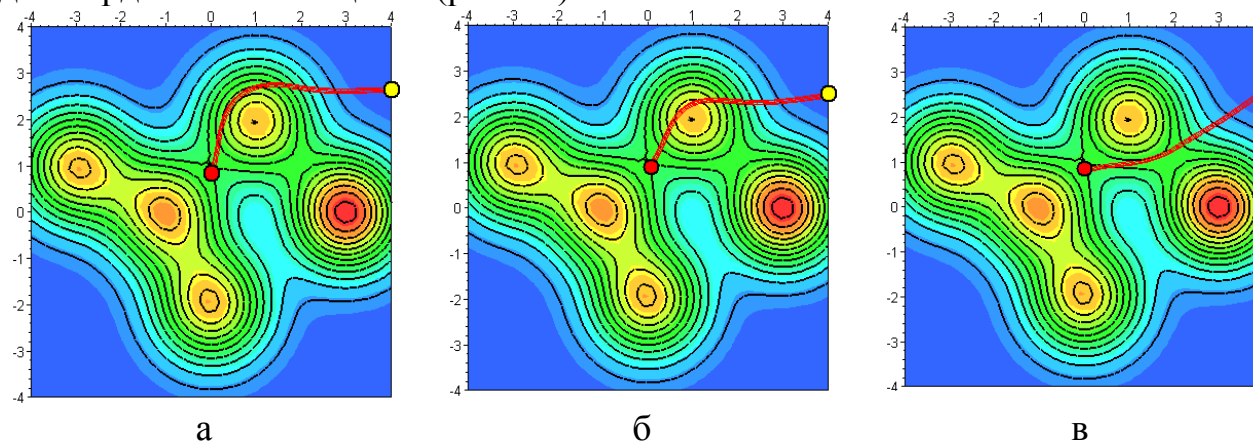


Рис. 5 – Четверта фаза погоні

У наведеному прикладі рівняння гладкої поверхні обрано у вигляді

$$F(x, y) = f(0,1) + f(2,1) + f(-1,-2) + f(-2,2) + f(1,-2) + f(2,0) + f(-2,0),$$

де $f(a, b) = 2^{(1-(x-a)^2-(y-b)^2)}$.

Висновок. Шукана кусково-геодезична крива на поверхні складатиметься з чотирьох фрагментів, побудованих згідно розглянутого алгоритму.



АРХИТЕКТУРА И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Ткаченко В.Ф., Губа Н.И., Божинский И.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В докладе рассматривается концептуальная архитектура муниципальной геоинформационной системы, технология и инструментальные средства ее создания на базе продуктов с открытым кодом PostGis/PostgreSQL.

Современный город представляет собой сложную, территориально-распределенную, социально-экономическую и хозяйственную систему. Управление такой системой требует создания и внедрения эффективных механизмов, базирующихся на современных информационных технологиях. Важнейшую роль в реализации эффективных механизмов территориального управления играют сегодня геоинформационные системы и технологии, предоставляющие уникальные возможности пространственно-временного мониторинга городской инфраструктуры в целях принятия эффективных управленческих решений.

Проектирование современной муниципальной геоинформационной системы (МГИС) состоит из следующих основных этапов:

- 1) Разработка и принятие ряда нормативно-правовых документов, важнейшим из которых, является Программа информатизации города.
- 2) Разработка концептуальных основ и архитектуры будущей муниципальной ГИС.
- 3) Разработка проекта основных технических решений МГИС.

Авторами разработаны концептуальные основы и архитектура муниципальной геоинформационной системы [1], в которой определены субъекты МГИС и ее организационно-производственная структура. Разработана технология быстрого развертывания МГИС, настройки программных средств, баз данных с учетом конкретного муниципального образования.

Одной из важнейших задач, которую необходимо решить в процессе проектирования МГИС, является проблема выбора инструментального программного обеспечения, способного реализовать многоуровневую систему с централизованным хранением данных и распределенной их обработкой в соответствии с технологией «клиент-сервер». Существующие программные средства промышленного масштаба различных зарубежных фирм способны реализовать сложнейшие прикладные геоинформационные системы с множественным доступом и коллективной обработкой информации. Однако существенным недостатком подобных программных средств является их относительно высокая стоимость, которая несоизмерима с финансовыми возможностями органов местного самоуправления большинства городов Украины.

Альтернативным решением этой проблемы в настоящее время является выбор в качестве базовых инструментальных программных средств продуктов,



разрабатываемых в рамках международных программ Open GIS Consortium (OGC).

Хранение данных МГИС осуществляется в реляционной базе данных (PostgreSQL) с расширением для хранения геометрических данных (PostGIS). Таким образом, внутри базы данных имеется новый тип данных, благодаря которому можно формировать запросы и обрабатывать геоданные. Встроенный программный интерфейс PostGIS основан на спецификации Simple Feature, разработанных SQL Open GIS Consortium (OGC).

PostgreSQL – свободно распространяемая объектно-реляционная система управления базами данных (ORDBMS), наиболее развитая из открытых СУБД в мире и являющаяся реальной альтернативой коммерческим базам данных.

Для обеспечения удаленного доступа к геоданным МГИС используется UMN Mapserver. Он генерирует в ответ на запрос изображение карты или плана, и лишь она посылается на клиенту. Клиент нуждается только в наличии браузера (Mozilla, Opera, Internet Explorer...), поэтому нет необходимости в приобретении и инсталляции клиентской части и ее конфигурировании, затраты на обслуживание и модернизацию системы сводятся к минимуму. UMN Mapserver может работать как клиент Web Map Server (WMS), так и как сервер (WMS). Web Map Server (WMS) протокол – это установленная OGC спецификация для связи с серверами цифровых карт.

В качестве клиентского программного обеспечения с правами расширенного редактирования могут применяться как коммерческие ГИС (ArcView GIS 3.x, ArcView 9.x), так и ГИС со свободно распространяемой лицензией (Jump, gvSIG, QGIS).

Проведенная практическая апробация вышеописанных программных средств для создания подсистем МГИС позволяет сделать выводы о возможности и целесообразности применения свободно распространяемых программных средств в качестве инструментальных в городских геоинформационных системах различного масштаба с высокой экономической эффективностью.

1. Положення про муніципальну геоінформаційну систему м. Харкова – Харків: ХНУРЕ. – 2004. – 44 с.

2. Попов О.В., Губа М.І., Моїсеєнко О.О., Ткаченко В.П. Концепція створення міської геоінформаційної системи Харкова // Вісник геодезії та картографії. – 2006. – № 5(44). – С. 30-35.



Секция 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
В ЭКОНОМИКЕ

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ

Гаркін В.В.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Існуюча практика експлуатації інформаційних систем на вітчизняних підприємствах показує достатньо низку їх ефективність, яка обумовлена еволюцією розвитку АСУП (автоматизованих систем управління підприємством) з радянських часів до сьогоднішнього дня і характеризується локальною автоматизацією окремих завдань, відсутністю єдиної бази даних виробничих показників, дублюванням документів та розрахунків і т.д. Одним з шляхів підвищення конкурентоспроможності та отримання конкурентних переваг вітчизняними підприємствами є впровадження методів управління, основаних на ефективному використанні сучасних інформаційних систем (ІС).

Впровадження методу оцінки якості інформаційних систем підприємств на основі інтегральної оцінки сприятиме обґрунтованому вибору рішень щодо інформаційної інфраструктури підприємства, тобто керівництву підприємства буде запропонований один з варіантів прийняття управлінських рішень на основі отриманих результатів оцінки якості існуючих ІС: рекомендації з придбання нової інформаційної системи; рекомендації про відсутність необхідності змін у використанні існуючої ІС; рекомендації про модернізацію існуючої ІС або про необхідність реінжинірингу ІС.

Метод оцінки якості інформаційних систем підприємств представляє сукупність теоретичних і практичних способів проведення оцінки якості ІС, розроблений на основі запропонованої моделі інтегральної оцінки [1, 2]. Застосування даного методу дозволить отримати достовірну оцінку якості складових ІС та ІС в цілому, а також розробити обґрунтовані рекомендації з ефективного управління якістю ІС на підприємстві.

Цей метод дозволяє на досить формальному рівні реалізувати процеси оцінювання якості ІС, на які не впливають чинники авторитетності і суб'єктивності думок окремих осіб.

Суть методу інтегральної оцінки якості інформаційних систем підприємств полягає у виконанні послідовності дій, що призводять, в кінцевому підсумку, до визначення оцінки якості функціонування ІС на підприємстві, яке лежить в основі аудиту всієї інформаційної діяльності підприємства. Отримана таким чином оцінка не залежить від суб'єктивних та особистих симпатій учасників процесу оцінювання, так як заснована на досить формальних та об'єктивних методах анкетування.

Підвищення якості роботи ІС веде до забезпечення і підтримки високої якості інформації для прийняття управлінських рішень, що дозволяє отримати



максимальну користь від застосування інформаційних систем та об'єктивну можливість підвищити результативність діяльності підприємства, як економічної, так і соціальної, науково-технічної, організаційної і т.д. Крім того, регулярна оцінка стану інформаційних систем дозволить спостерігати динаміку розвитку ефективності ІС, яку можна використовувати для прогнозування і планування виробничої діяльності за програмою інноваційних заходів підприємства.

Розроблений метод дає можливість керівництву підприємства (СЕО і СІО) приймати обґрунтовані управлінські рішення з питань підвищення якості функціонування ІС відповідно до програми менеджменту якості на підприємстві в цілому.

Метод оцінки якості інформаційних систем підприємств на основі моделі інтегральної оцінки полягає у виконанні наступної послідовності дій:

1. Вибір експертів з числа співробітників і керівництва ІТ-підрозділу підприємства методом аналізу ієрархій.

2. Ознайомлення експертів з матеріалами обстеження.

3. Визначення (за допомогою анкетування) експертного значення рівня зрілості ІТ-інфраструктури підприємства.

4. Вибір експертом списку критеріїв для відбору ІТ-показників.

5. Формування експертом репрезентативної вибірки ІТ-показників і створення списку ІТ-показників для оцінки якості складових ІС.

6. Опитування експерта для визначення фактичної оцінки якості складових ІС і формування очікуваних значень якості складових ІС, тобто значень якості складових ІС на думку експерта.

7. Якщо всі вибрані експерти опитані, то проводиться аналіз результатів експертного опитування та формування рекомендацій щодо підвищення якості ІС для СЕО і СІО.

Таким чином, практичні можливості для досягнення відповідної результативності діяльності підприємства істотно залежать від систем автоматизації обробки інформації та управління, тому роль і вплив якісно функціонуючих ІС на підприємстві є досить суттєвим.

Використання розробленого методу визначення якості інформаційних систем підприємств на основі інтегральної оцінки є на сьогодні досить обґрунтованим і своєчасним і дозволить найбільш ефективно використовувати існуючі ІС на підприємстві.

1. Пушкарь А.И. Модель интегральной оценки качества информационных систем / А.И. Пушкарь, В.В. Гаркин. Экономика развития (Economics of Development), – Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця. – 2014. – № 1 (69). – с.122-128.

2. Пушкарь Александр. Методы оценки качества информационных систем предприятий: Модель и методы оценки качества информационных систем [Elektronische Ressource] / Александр Пушкарь; Владимир Гаркин. Монография. Германия, Deutsche National Bibliothek. Saarbrucken, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 55 p.



ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТОРГІВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ

Євстрат Д.І.

Харківський національний університет внутрішніх справ

Підприємства малого та середнього бізнесу, які мають розгалужену мережу торгових точок, можуть досягти реальної економії фінансових ресурсів за рахунок використання сучасних інформаційних технологій для мінімізації транспортних витрат, застосування оптимальних схем доставки товару та безперебійного постачання до усіх точок потрібної кількості продукції.

З метою усунення головної проблеми – оперативного отримання актуальної інформації про поточний стан продажів в кожній торговельній точці, яка необхідна для розрахунку оптимальних маршрутів вантажоперевезень, здійснення складського обліку та формування необхідних звітних документів сьогодні пропонується багато рішень на базі сучасних мобільних технологій та відповідного програмного забезпечення.

Такі програмно-технологічні системи забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень, як правило пропонують розв'язання наступних задач:

- розрахунок статистичних показників продажів по кожному клієнту (торгівельній точці);
- отримання статистики по кожному маршруту (обсяг продажів, число клієнтів, відхилення від маршруту, прогноз маршрутів);
- ведення статистики по кожному торговельному представнику з розбивкою за необхідністю по типам торговельних точок та обліком продажів;
- отримання щомісячної статистики по всьому асортименту продукції з можливістю деталізації по кожній торговій операції;
- формування зведеної таблиці по кожному торговельному представнику (дистриб'ютору) і по всій організації в цілому;
- розрахунок прогнозів продажів по кожному клієнту (торгівельній точці).

Основа існування будь-якого бізнесу – це його клієнти. У більшості випадків компаніям доводиться вести постійну активну роботу по залученню нових клієнтів, безперервно розширюючи свою клієнтську базу. Особливо це характерно для сфери торгівлі. На підприємствах малого та середнього бізнесу залученням клієнтів займаються, як правило, торговельні представники, чисельність яких зростає пропорційно нарощуванню оборотів підприємства.

В умовах, коли торговельне підприємство щодня заводить десятки нових контактів, торговельним представникам життєво необхідний інструментарій (CRM-система), який дозволить вести централізований облік клієнтів. З іншого боку, цей же інструментарій дасть керівництву можливість контролювати діяльність підлеглих. Крім того, дані з такої системи можуть використовуватися для супроводу клієнтів.

Основними задачами, що розв'язують CRM-системи є:

- ведення списку клієнтів персонально кожним торговельним представником;
- ведення протоколу переговорів з кожним клієнтом;
- планування майбутніх зв'язків з клієнтами;



- отримання статистики ефективної роботи по кожному торговельному представнику;
- здійснення групової розсилки по електронній пошті.

Кожен торговельний представник веде в базі свій власний список клієнтів, заповнюючи картки клієнтів, ведучи протокол переговорів, створюючи нагадування та прикріплюючи будь-які файли. Адміністратори (менеджери офісу) можуть перезакріплювати клієнтів між торговими представниками, переглядати статистику за результатами роботи кожного представника, включаючи число залучених нових контактів за обраний період, а також число нових клієнтів.

Останнім часом в області автоматизації бізнес-процесів з'явилася тенденція до використання хмарних (розподілених) обчислень – технології обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і власне програмне забезпечення, з яким він працює, взаємодіючи з додатком за допомогою стандартного клієнтського інтерфейсу (веб-браузера).

Концепції, що лежать в основі хмарної технології, дозволяють отримати значні переваги від їх впровадження: зниження витрат на придбання обладнання та програмного забезпечення; стандартизація робочих місць користувача, можливість доступу до додатків за допомогою ноутбуків, нетбуків, смартфонів; зниження витрат на супровід прикладних програм; цілодобова підтримка незалежно від місцезнаходження користувача; оплата за надані сервіси проводиться відповідно з обсягом їх використання.

Разом з тим, хмарні обчислення мають ряд обмежень, але незважаючи на ці обмеження, сьогодні хмарні технології розглядаються як найбільш перспективна інноваційна технологія для організації єдиного простору розподіленого інформаційно-аналітичного обслуговування підприємств і приватних користувачів.

Особливий інтерес представляє реалізація корпоративних інформаційних систем із застосуванням технології хмарних обчислень. Однак доцільність реалізації окремих бізнес-процесів і сховищ даних на основі такої технології повинна бути обґрунтована з точки зору ефективності для автоматизації вирішення задач конкретного підприємства.

Сучасні інформаційні технології сьогодні стали найважливішим інструментом успішного торговельного бізнесу. Їх ефективне використання дозволяє підприємствам отримувати на ринку значні конкурентні переваги. Це в свою чергу змушує підприємства підвищувати ефективність своєї діяльності, що в чималому ступені залежить від можливостей використовуваних технологій і програмних продуктів по оперативній обробці великих обсягів інформації. Зростання вимог торговельних підприємств стимулює появу нових спеціалізованих програмних продуктів з розширеними можливостями.



МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА КРЕДИТОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

Живицкая Е.Н., Летко Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Растущая конкуренция на рынке розничных банковских услуг, повышение спроса населения на различные кредитные продукты, а также стремление банков к максимизации прибыли ведут к поиску более эффективных путей привлечения новых кредитоспособных заемщиков.

Примерно 80% общего измеримого и контролируемого риска можно определить уже на момент размещения кредита. В случае, если решение по выдаче кредита принято, способы его сопровождения и меры по уменьшению убытков могут лишь незначительно повлиять на будущие потери, в то время как в случае изначального принятия правильного решения их можно избежать вовсе. Вследствие этого возникла потребность контроля кредитных рисков[1].

Скоринг остается одним из традиционных и привычных методов управления риском[2]. Широкое распространение метод кредитного скоринга получил в экспресс-кредитовании. Связано это с тем, что решение надо принимать достаточно быстро, а суммы кредита, как правило, не велики.

Традиционный скоринг – это скоринговая карта, логистическая регрессия и ответ да/нет на вопрос о выдаче кредита конкретному заемщику. Такие технологии за десятилетия мало изменились, равно как и подходы к оптимизации моделей и требования к их пересмотру[1].

Современные решения по скорингу – это искусственные (как правило, двухслойные) нейронные сети (рис 1).

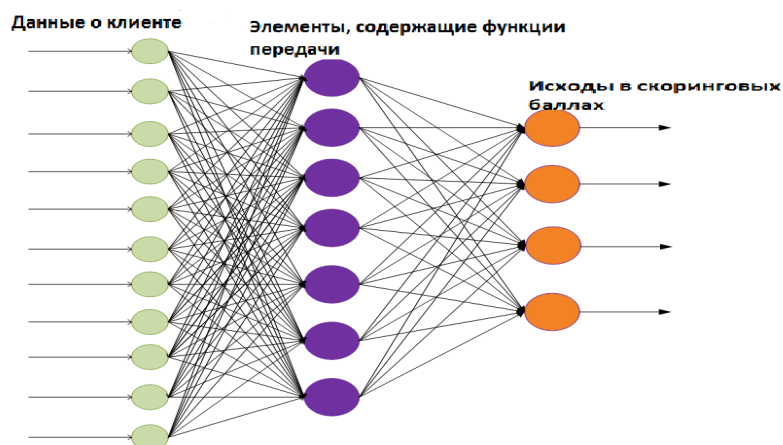


Рис. 1 – Пример искусственной нейронной сети

Искусственные нейронные сети (далее – ИНС) – это усовершенствованное под современные технические возможности, традиционное регрессионное моделирование. ИНС рассчитывает веса (скоринговые баллы) для прогнозирующих параметров и полученных дефолтах. Наиболее распространенным методом обучения ИНС является метод обратного распространения ошибки. ИНС в большинстве случаев содержит три взаимосвязанных слоя. Первый слой – входные параметры. Второй слой– элементы, которые включают



функции передачи, позволяющие ИНС моделировать данные. Третий слой – рассчитанные веса (скоринговые баллы). Помимо бинарных ответов, содержащихся в исходах, ИНС способны давать результаты, учитывающие большее количество категорий и переменные, имеющие непрерывное значение. При обучении модели ИНС рассчитывает значения весов для всех взаимосвязей обрабатываемых параметров, корректируя их при каждой итерации. Полученные веса используются для расчета скоринговых баллов на реальных новых заявках на кредитование физических лиц.

ИНС обладают такими преимуществами, как скрытые структуры данных, то есть полученные веса в обученной модели являются результатом расчета и не поддаются правке со стороны возможных заинтересованных сторон, что в свою очередь определяет устойчивость такого рода моделирования от субъективных ошибок, а значит и мошенничества. ИНС могут выявить такие связи, которые не являлись очевидными для риск-менеджмента банка. При этом определение причин отказов при оценке кредитоспособности не является настолько прозрачным, чтобы такая информация становилась доступной для мошенничества (в том числе с помощью интернет-технологий), что является скорее преимуществом, чем упущением контроля за работой модели. Широкое использование ИНС в моделировании в последнее время обусловлено ростом уровня технологий, что позволило значительно сократить время на обучение и использование сетей.

В настоящее время банки предлагают множество кредитных продуктов и условий кредитования. При этом традиционное оценивание заемщиков по одной универсальной модели не эффективно. Нами предлагается применение мультимодельного подхода в функционировании автоматизированной системы управления. Настройка работы и обучения ИНС производится непосредственно на модели самим пользователем, исходя из этого, модели могут иметь различное количество входных параметров, элементов скрытого слоя, рассчитанных исходов.

Использование предлагаемой системы в кредитной организации не только ведет к отсечению нежелательных клиентов, но и способствует развитию деятельности. Предлагаемый вариант автоматизированного решения по рассмотрению заявок является более эффективным по сравнению с содержанием в штате банка андеррайтеров. Техническое решение позволяет исключить субъективные ошибки при принятии решений о кредитовании: всегда есть возможность поднять из архива ответ скоринговой системы со всеми присвоенными весовыми параметрами скрытого и внешнего слоя. Все остальные важные решения: порог отсеечения, объем использованных данных и параметры ИНС остаются за профессиональным риск-менеджментом. Таким образом, риск-ориентированный подход в данном случае приводит к росту кредитования, к развитию деятельности конкретного банка и системы в целом.

1. Кричевский М.Л. «Финансовые риски». – Кнорус, Москва, 2013.

2. Мэйз Э. «Руководство по кредитному скорингу». – Гревцов Паблишер, Минск, 2008.



ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО
АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВ ЗАСОБАМИ КЛАСИЧНОЇ ТА
НЕСТАНДАРТНОЇ ІНТЕРВАЛЬНОЇ АРИФМЕТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ
ЗАСОБІВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Кобилін А.М.¹, Кобилін О.А.²

¹ - Харківський інститут банківської справи УБС НБУ

² - Харківський національний університет радіоелектроніки

В умовах мінливого зовнішнього та внутрішнього середовища країни, з посиленням інтеграційних та глобалізаційних процесів особливої актуальності набувають питання пов'язані з аналізом діяльності комерційного банку. Оперативне планування показників прибутковості банку, оцінки рівня економічної ефективності комерційного банку дають змогу визначити основні напрями і найбільш дієві способи підвищення ефективності роботи банку. Згідно з визначенням, наведеним у роботі [1] аналіз діяльності комерційного банку є одним із найважливіших напрямків економічної роботи. У цьому аспекті велике значення має правильна організація роботи як на макрорівні (тобто в окремому банку), так і на макрорівні (у банківській системі), без здійснення якої важко визначити основні напрямки грошово-кредитної політики, прогнозувати ситуацію на кредитних ринках країни, зробити висновки про стійкість і надійність банківської системи в цілому та виконання банками встановлених стандартів і нормативів.

Використання інтервальної арифметики може розглядатися як реакція на швидкоплинні зміни у зовнішньому економічному середовищі. Ці зміни, як правило, мають нестохастичну невизначеність.

Для вирішення проблем оперативного планування показників банку розроблена програмна система, особливістю якої є можливість бути використаною в будь-яких умовах: в процесі експрес-аналізу даних, бізнесових перемовин, у разі відсутності доступу до комп'ютерів, системи Wi-Fi, таке інше. Для її використання необхідно мати телефон під керуванням операційною системою Windows Phone 7.5 [5].

Сучасні методи інтервального аналізу мають достатньо розвинуті засоби для вирішення багатьох задач, але загальний недолік цих методів – широкі інтервали в яких знаходяться оцінки результату обчислень, що несприятливе не тільки для проведення практичних розрахунків, але і для подальшого аналізу даної моделі постає завдання вибору схеми розрахунків, яка зменшує інтервал отриманого результату.

Для виконання дій з інтервальними числами розроблена система аксіом, яка обґрунтована в роботах [2, 3]. Інтервальне число A визначають таким чином: $A = [\underline{a}, \bar{a}]$, де \underline{a} - ліва границя інтервалу, \bar{a} права границя інтервалу, за умови, що $\underline{a} < \bar{a}$.

В роботі [4] наведено структуру, яка отримала назву системи правил нестандартної інтервальної математики.. Визначимо $M = (I(R), +, -, \times, /, +^-, -^-, \times^-, /^-)$,



де $I(\mathbf{R}) = \{[a^-, a^+] \mid a^- \leq a^+, a^-, a^+ \in \mathbf{R}\}$ - множина дійсних інтервалів; $(+, -, \times, /)$ і $(+^-, -^-, \times^-, /^-)$ - стандартні і нестандартні інтервальні операції додавання і добутку відповідно дійсним інтервалам $A = [a^-, a^+]$, $B = [b^-, b^+]$

Для програмної реалізації представимо значення інтервальних чисел A і B в формі центр-радіуса $A = \langle a, r_a \rangle$, $B = \langle b, r_b \rangle$, де

$$a = \frac{a^+ + a^-}{2}, \quad r_a = \frac{a^+ - a^-}{2}, \quad b = \frac{b^+ + b^-}{2}, \quad r_b = \frac{b^+ - b^-}{2} \quad (1)$$

- центри та радіуси відповідно інтервалів A і B .

Нестандартна інтервально-арифметична операція додавання визначається так:

$$A +^- B = \langle a + b, |r_a - r_b| \rangle \quad (2)$$

Нестандартна інтервально-арифметична операція віднімання визначається так:

$$A -^- B = \langle a - b, |r_a - r_b| \rangle \quad (3)$$

Нестандартна інтервально-арифметична операція добутку визначається так:

$$A \times^- B = \langle ab - \text{sgn}(ab)r_a r_b, |ar_b - \text{sgn}(ab)br_a| \rangle, \text{ якщо } \frac{|a|}{r_a} \geq 1, \frac{|b|}{r_b} \geq 1 \quad (4)$$

$$A \times^- B = \langle ab - \text{sgn}(b)ar_b, |br_a - \text{sgn}(b)r_a r_b| \rangle, \text{ якщо } \frac{|a|}{r_a} < 1, \frac{|a|}{r_a} < \frac{|b|}{r_b} \quad (5)$$

$$A \times^- B = \langle ab - \text{sgn}(a)br_b, |ar_a - \text{sgn}(a)r_b r_b| \rangle, \text{ якщо } \frac{b}{r_b} < 1, \frac{|a|}{r_a} \geq \frac{|b|}{r_b} \quad (6)$$

Перелік показників, які необхідно контролювати та способи їх визначення наведено в нормативних документах [1].

Наведені розрахунки показують, що використання нестандартної інтервальної математики істотно звужує інтервал існування результату обчислень, тобто ця система більш ефективна, ніж система, побудована на основі класичної інтервальної математики.

1. Контроль: інспектування, аудит, банківський нагляд [Текст] : монографія / В. С. Стельмах, А. О. Єпіфанов, І. В. Сало, М. А. Єпіфанова. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 432 с.

2. Алефельд Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления [Текст]: пер. с нем. / Г. Алефельд., Ю.Херцбергер Ю. М.- М.: Мир, 1987. – 259с.

3. Шарый С.П. Конечномерный интервальный анализ // Монография. Институт вычислительных технологий СО РАН. Новосибирск. Издательство «XYZ». 2010. 601 с.

4. Жуковская О.А. Исследование нестандартных интервальных арифметических операций / О.А. Жуковская // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2005. – №2. – с.106-116.

5. Пугачев С.В. Разработка приложений для Windows Phone 7.5 / С.В. Пугачев, С.И. Павлов, Д.В. Сошников. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 384 с.: ил. – (Профессиональное программирование).



ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ

Новицкая Е.Г.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

В работе представлены результаты проектирования основных пользователей разрабатываемой автоматизированной информационной системе регионального управления на основе мультиагентного ситуационного анализа. Эта система позволит на основе накопленного опыта предлагать варианты стратегического регионального развития с учетом имеющихся ресурсов и вероятностью дальнейшего изменения основных факторов.

Вопросы регионального развития в последнее время становятся все более актуальными и востребованными как у руководства государства, так и у наднациональных структур. Под регионом в данном случае будем понимать административно-территориальное образование в рамках страны, обладающее определенными свободами в политическом, экономическом и законодательном плане. Определенная автономия позволяет руководству региона оптимизировать свои программы развития с учетом имеющихся особенностей. С другой стороны, так как регион является частью государства, то его развитие является составляющей национального роста, что позволяет активно использовать накопленный опыт других регионов. Все это свидетельствует об актуальности поставленной цели, заключающейся в разработке автоматизированной информационной системы по стратегическому развитию региона. В рамках данной статьи описаны основные типы пользователей данной системы и их функциональные действия.

Примерами подобных систем являются разработки Всероссийского научно-исследовательского института проблем вычислительной техники и информатизации, компании «Прогноз» и «Волгаинформсеть» в России и института проблем математических машин и систем в Украине. Однако технология мультиагентного ситуационного анализа пока в программных продуктах не использовалась. Эффективность этой процедуры в принятии решений на региональном уровне представлена в [1].

Разрабатываемая система направлена на поддержку принятия решений в области регионального управления, ее основными функциями являются:

- 1) структурирование данных о социально-экономическом развитии;
- 2) подготовка решений о стратегическом развитии на областном уровне с учетом специфики районов;
- 3) принятие решений на районных уровнях при сравнении собственного положения с положением других районов в текущем и предыдущих периодах;
- 4) формирование сценариев социально-экономического развития на основе моделирования;
- 5) выбор варианта развития на основе рейтинговой оценки разработанных сценариев.

Система будет использоваться руководителями и специалистами райисполкомов, облисполкома.

Основными типами пользователей системы будут следующие: конфигуратор (администратор), оператор, аналитик, специалист, руководитель. Функциональные действия, доступные различным типам пользователей представлены на рисунке.

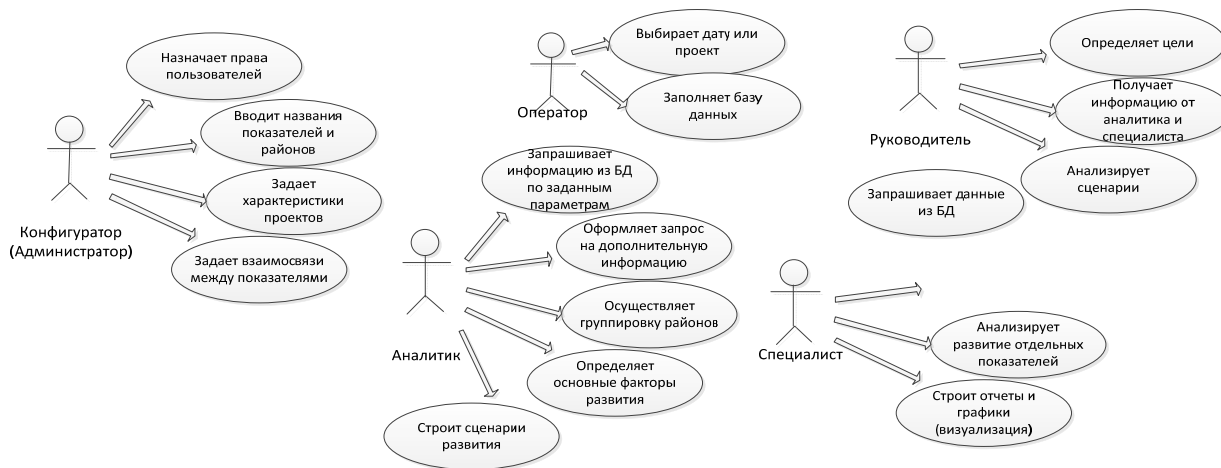


Рис.1 – Типы пользователей и их варианты использования проектируемой системы

Разница в функциях аналитика и специалиста заключается в решаемых задачах. Специалист в основном работает со стандартными задачами, а целью его работы является текущий мониторинг, анализ развития отдельных факторов и подготовка отчетов руководству. Аналитик же занимается комплексным анализом, направленным на оценку текущей ситуации, выявлении главных факторов развития, построении сценариев и прогнозов.

Таким образом, разрабатываемая система позволяет автоматизировать большинство этапов процедуры ситуационного анализа. Кроме того, использование нескольких типов пользователей с ограниченной функциональностью позволяет применить к построенной системе термин мультиагентная. Так как система направлена на работу с регионами, то необходимым элементом разрабатываемой системы должен быть возможность ее доступа по сети из любого района. В результате мы получаем автоматизированную информационную систему, которая позволяет как получать обработанную информацию в виде отчетов и графиков, так и получать новые знания об экономическом развитии на основе выявления основных факторов развития, построении прогнозов их поведения и разработки сценариев экономического роста.

В дальнейшем планируется автоматизировать данную процедура и сформировать мультиагентную систему поддержки принятия решений по управлению регионом.

1. Navitskaya, E.G. Multi-agent decision support system for management of regional socio-economic development / E. Navitskaya // Материалы международной научно – практической конференции «Наука и образование в современном мире». – Караганды: РИО «Болашак-Баспа» 2014.- С. 218-221.- 3 том.



МОДЕЛЬ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Подгорная Г.Н.

Белорусский государственный экономический университет

Принятие решения об оптимизации и внедрении усовершенствованной информационной инфраструктуры (ИИ), как правило, принимается до того, как полностью описаны бизнес-процессы компании. Следующим шагом является оценка экономической эффективности внедрения новой инфраструктуры. Эта процедура превращается в оценку примерных затрат организации, исходя из которых осуществляется выбор конфигурации будущей системы. После определения бизнес-процессов и необходимой для них ИИ формируется несколько вариантов оптимизированной ИИ, подходящей под цели данной организации.

Целью данной работы является обоснование выбора варианта усовершенствованной ИИ, основанное на модифицированном методе Саати.

Во избежание дополнительных временных, и денежных затрат, предлагается модель принятия решения об оптимизации и внедрении усовершенствованной ИИ.

Построение модели осуществляется поэтапно, где общая последовательность построения модели, выглядит так:

1. Формирование групп критериев, по которым будет проводиться сравнительная оценка предложенных ИИ
2. Оценка важности критериев в каждой группе
3. Оценка n -й альтернативы

На *первом этапе* принятия решения об оптимизации и внедрении усовершенствованной ИИ в организацию необходимо определить основные бизнес-процессы. Они должны быть автоматизированы, следствием чего является формирование списка требований, которые должна выполнять ИИ. Таким образом, на первом этапе формируется перечень критериев для выбора оптимальной ИИ.

Целью оптимизации и внедрения усовершенствованной ИИ является полная или частичная автоматизация бизнес-процессов организации и соответственно высвобождение трудовых и финансовых ресурсов. Первый этап построения модели включает в себя следующие подэтапы:

- Описание желаемого образа будущего бизнеса и его бизнес-процессы
- Описание существующего бизнеса с его бизнес-процессами
- Разработка модели будущего бизнеса и бизнес-процессов, основанная на стратегических целях и задачах организации

Оценкой важности критериев в каждой группе, на *втором этапе* модели принятия решения об оптимизации и внедрении усовершенствованной ИИ, занимается менеджмент организации, а также эксперты от каждого отдела.

Методом получения весовых коэффициентов, отражающих важность критериев, является ранжирование критериев относительно друг друга.



Для принятия решения по выбору одной из альтернатив, расстановку весов критериев будет осуществлять руководящий состав организации, а перевод экспертных мнений в количественные данные будем производить по методу анализу иерархий [1].

В рамках данного исследования в процедуре парного сравнения, будем применять упрощенную фундаментальную шкалу метода анализа иерархий Саати [1], которая будет состоять не из девяти степеней предпочтений, а из четырех.

Третий этап оценки *n*-й альтернативы по каждому из критериев описывается следующим образом [2]. Результатом данного этапа построения модели по выбору одной из альтернатив, является суперкритерий выбора.

Выше была описана модель обоснования принятия решения об оптимизации и внедрении усовершенствованной ИИ в организации. Данная модель была использована при внедрении консультационного проекта по исследованию и/или оптимизации и внедрению усовершенствованной ИИ «Мединат ИТ». Компания «Мединат ИТ» является одним из лидеров по оптовой продаже компьютерной техники в Беларуси, помимо этого компания имеет собственное производство персональных компьютеров и LED (светодиодный экран) мониторов. Компания оказывает инжиниринговые услуги в проектировании цифровых лабораторий, лингафонных кабинетов.

Были определены и оценены три альтернативы ИИ, по итогам ренжирования критериев была определена альтернатива максимально отвечающая требованиям менеджмента.

В данную альтернативу выходила обновление информационно-технического комплекса с частичной заменой автоматизированных рабочих мест, введение в эксплуатацию новой локальной сети, а для усовершенствования ведения бизнеса была заказана ERP-система, у которой не существует аналогов на рынке программного обеспечения. Такое решение было обосновано, не типичностью бизнеса и некоторых его бизнес-процессов.

Обоснование выбора варианта усовершенствованной ИИ основывается на описанной выше экономико-математической модели принятия решения, в соответствии с методом анализа иерархий Саати, включающая в себя формирование пяти групп критериев, оценки важности каждого из критериев, и оценки всех предложенных альтернатив по каждому из критериев. Данный механизм является универсальным и легким в использовании, который дает возможность обоснования выбора одной из альтернатив без привлечения консультантов, а силами менеджмента и руководителями бизнес-процессов.

1. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. Ред. А.В. Андрейчинков, О.Н. Андрейчинкова. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.

2. Савельев, И.В. Модель принятия решения о внедрении ERP-системы на предприятии: дис.канд.экон.наук.:08.00.13 / И.В. Савельев. – Москва, 2013. – 157 с.



СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРНОЙ РЕКЛАМЫ

Соколова Л.В., Чеботарева И.Б., Некрасова Н.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Считается, что цветная реклама воздействует сильнее, чем черно-белая, т.к. повышает очевидность достоинств представленных товаров. Серьезной проблемой для создателей рекламы является правильность выбора цвета. От этого выбора зависит насколько будет эффективной реклама. Правильное воспроизведение памятных цветов при печати обеспечивает ощущение достоверности изображения. Для печати рекламной продукции: брошюр, буклетов, плакатов наиболее значимым является именно воспроизведение памятных цветов [1]. Это как раз и обеспечивает ощущение достоверности изображения у большинства потребителей и, как следствие, повышает интерес к рекламируемой продукции.

Для изучения способов повышения эффективности товарной рекламы был проведен анализ существующей рекламной продукции, которая выпускается в условиях реального предприятия «Астрон+». Данное предприятие занимается изготовлением упаковочно-этикеточной и другой рекламной продукции, где цвет является одной из важнейших характеристик.

Оценив различные виды упаковочной и рекламной продукции, становится очевидно, что в рекламе продуктов питания наиболее важен цвет. Исходя из этого, в качестве объекта исследования выбран рекламный плакат производителя рыбной продукции фирмы «Flagman» – достаточно известного товаропроизводителя рыбной продукции на украинском рынке. Фирменным цветом компании является фиолетовый. Направленность рекламной компании и девиз не имеют никакого отношения к фиолетовому цвету. Исходя из этого можно утверждать, что рекламная кампания выполнена неграмотно и не принесет желаемого результата.

Исследования, проведенные международными специалистами, показали, что фиолетовый цвет часто отклоняется потребителями, как неприятный [2]. Эти данные подтверждаются и нашими исследованиями. Фиолетовый цвет находится в середине предпочитаемых цветов и не входит в тройку лидеров.

Для проведения исследования применялись следующие методы: социологический – для опроса потребителей; статистический – для обработки полученной информации и выделения целевой группы; экспертный – для определения цветовых предпочтений целевой группы. В данной ситуации экспертами выступают не маркетологи, а группа потребителей, непосредственно покупающая конкретную рыбную продукцию. Это позволит максимально оценить предпочтения реальных потребителей и обеспечить повышение эффективности товарной рекламы.

Анализ рынка потребителей выполнялся с помощью анкетирования. Было опрошено 66 человек разных социальных групп. С помощью анкетирования определены следующие предпочтения: по продуктам; по фирме-производителю продукции; по цветам. Результаты анкетирования также дают представление о характеристиках групп респондентов (пол, возраст, социальный статус, доход). Таким образом, было обеспечено получение статистической информации о потребителях рыбной продукции на конкретном рынке.



На основе данных анкетирования проведен анализ цветовых предпочтений в каждой из групп классификации соответственно. В каждой группе респондентов суммировались баллы, проставленные для каждого цвета потребителями, которые вошли в конкретную группу. Полученные данные показывают, что мужчины и женщины по-разному отдают свои предпочтения тому или иному цвету. Так, например, у женщин доминирует зеленый цвет, а у мужчин – синий.

Для дальнейшей сегментации потребителей использовалась QUANS-матрица. Данный инструмент позволяет выполнить многофакторный анализ и наглядно отобразить его результаты. Для выделения целевой аудитории потребителей морепродуктов выделены критерии, по которым и были оценены эти потребители: а) пол, б) уровень дохода, в) возраст. По этим критериям были построены матрицы «пол» – «возраст» и «пол» – «уровень доходов». В результате анализа обеих матриц выявлен сегмент рынка, который является целевой группой для дальнейшего исследования. Этот сегмент – женщины старше 35 лет с низким уровнем дохода. Для этой целевой группы проведен анализ по критериям: продукт, фирма производитель, частота покупки и предпочтения в цвете. Основной задачей анализа целевой группы было выявление их цветовых предпочтений. В результате были выделены три доминирующих цвета, которым целевая группа отдала свои предпочтения: зеленый, голубой и оранжевый. Эти три цвета использовались при создании макета рекламы морепродуктов. Каждый из выбранных цветов был предложен в двух оттенках. Для выбора наиболее приемлемой цветовой схемы рекламного плаката был проведен дополнительный опрос выбранной группы экспертов. Их задача сводилась к ранжированию отпечатанных плакатов по наиболее предпочитаемым цветовым схемам, то есть назначение каждому оттиску баллов от 6 до 1 по приоритету предпочтения. В результате экспертного оценивания был выбран голубой плакат.

В результате исследования предпочтений группы украинских потребителей были выяснены следующие факты: а) всем респондентам, принявшим участие в проведении данного исследования, знакома фирма «Flagman» как производитель качественной рыбной продукции; б) данная фирма занимает 2-ое место на территориальном рынке рыбной продукции, что указывает на необходимость активизации ее рекламной кампании; в) из общих цветовых предпочтений, фирменный цвет компании – фиолетовый занимает 5-ое место, и реклама с использованием этого цвета не понравилась ни одному из опрошенных; г) наиболее предпочтительным для рекламы рыбной продукции оказался голубой цвет, который ассоциируется с цветом спокойного моря.

На основании результатов исследований можно рекомендовать фирме «Flagman» провести ребрендинг – поменять фирменный цвет. Это не потребует денежных затрат, но может значительно повысить эффективность товарной рекламы.

1. Кулишова, Н. Е. Поддержка стабильности цвета в открытых полиграфических системах [Текст] : монография / Н. Е. Кулишова, И. Б. Чеботарева, В. Ф. Ткаченко, Н. С. Гурьева. – Х. : ООО «Типография Мадрид», 2013. – 192 с.

2. Серов, Н. В. Цвет культуры: психология, культурология, физиология [Текст] / Н. В. Серов. – Санкт-Петербург : Речь, 2003. – 672 с.



ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО БРЕНДИНГА

Вовк А. В., Фартыгина В. И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Маркетинг территории (брендинг мест) – довольно новый термин, который включает в себя понятия национального брендинга, регионального и городского маркетинга [1].

Для привлечения экономических инвестиций важны три фактора: экономические, социополитические и инфраструктурные. Экономические подразумевают инвестиции и инновации, коммуникационные сети и рабочую силу. Инфраструктурные факторы – это особенности территории, включающие в себя доступность жилья и образования, экологию окружающей среды, безопасность жизни, культуру жителей. Социополитические факторы – это качество жизни, самоуправление и управление государством. Для бренда города важно впитать в себя все три эти фактора, а для того, чтобы определить какую из областей жизни города поддержать, составляют стратегический план развития бренда, который включает в себя следующие критерии:

- что повлияет на город/территорию в ближайшем будущем в экономическом, экологическом, общественно-культурном и технологическом плане;
- на что делать упор в развитии города/региона, учитывая уже имеющиеся возможности и ресурсы;
- что нужно развивать в соответствии с нуждами мирового рынка и что позволит развить новые возможности для развития города;
- насколько велика потребность в этих ресурсах и насколько они оригинальны;
- есть ли возможность развиваться по каким-либо факторам на более высоком уровне (уровне региона, страны, объединения стран);
- как определить связь между действиями, приносящими наибольшую материальную отдачу, и теми, которые помогают поддерживать индивидуальность города и которые нуждаются в развитии.

Ответив на поставленные вопросы, можно будет определить, что именно необходимо изменять и внедрять в развитие инфраструктуры города, налоговую политику, городское самоуправление.

Один из самых важных пунктов в бренд-коммуникациях – это связь с общественностью [2], с целевой аудиторией, на которую рассчитаны вышеуказанные изменения и внедрение бренда. Чтобы эффективно «общаться» с туристами, понимать их нужды и убеждать её в чем-либо, необходимо первоначально обратиться к тем, кто будет жить с этим брендом каждый день – к жителям города. Порой бренд города рассматривается только в качестве рекламного слогана, хотя на самом деле реклама должна быть связана в единую цепь со связями с общественностью, различными промоушен-мероприятиями, спонсорством, маркетингом в социальных сетях. Без всего этого реклама не является важным фактором и её действие ограничено.



Нельзя рассматривать бренд-коммуникации только в маркетинговом плане, не подключая их к основной стратегии развития бренда города [3]. Суть бренда не должна опираться только на желания целевой аудитории или на материальную отдачу, она должна быть логичной, упорядоченной и доступной для понимания.

Понятие маркетинга территории может относиться к городу, региону или целой стране, и их конкуренции за туристов, инвесторов, жителей и т.п. Изменение имиджа – непрекращающийся, целостный, слаженный и емкий процесс, требующий намного большего, чем стремительная смена или внедрение логотипа и слогана [4].

Города всегда были центрами активных изменений и бурной жизни. В настоящее время урбанизация – глобальный процесс: в 1925 году только 25% мирового населения проживало в городах, но к 2025 году эта цифра, как ожидается, вырастет до 75% [5]. Понимание этого процесса крайне важно в рамках экономики, политики и экологии.

В Украине брендинг городов только набирает размах, и многие созданные логотипы по качеству не дотягивают до мировых примеров. Но это уже начало правильного пути к развитию городов и привлечению материальных ресурсов.

Учитывая опыт европейских городов, следует обратить более пристальное внимание на этот аспект культурного роста украинских городов, поскольку, как уже было отмечено, создание бренда и его использование стимулирует развитие бизнеса и технологий, увеличивает поток туристов, студентов и молодых квалифицированных специалистов, привлекает инвесторов и спонсоров, что крайне необходимо Украине в процессе становления её как независимой, экономически устойчивой и культурной страны.

Более того, внедрение качественного бренда – залог удовлетворенности жителей. Использование логотипа подталкивает власти к развитию городской инфраструктуры, постройке новых культурных и спортивных центров, развитию искусства, что улучшает качество жизни.

1. Anholt, S. Places: Identity, Image and Reputation [Text]/ S. Anholt. – London: Palgrave Macmillan, 2009. – 256 p.

2. Govers, R. Place Branding: Glocal, Virtual and Physical Identities, Constructed, Imagined and Experienced [Text]/ R. Govers, F. M. Go. – London: Palgrave Macmillan, 2009. – 256 p.

3. Маркетинг мест [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/ URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Маркетинг_мест. – 08.02.2014. – Загл. с экрана.

4. Dinnie, K. City Branding: Theory and Cases [Text]/ K. Dinnie. – London: Palgrave Macmillan, 2011. – 256 p.

5. Kotler, Ph. Marketing Places [Text]/ Ph. Kotler, D. Haider, I. Rein. – New York: Free Press, 2002. – 400 p.



МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ.

Терещук И. В.

Донецкий национальный технический университет

В современных условиях колебания заказов на производственную продукцию в течение месяца при условии текущего дефицита оборотных средства, актуальной является задача оценки эффективности решений, принимаемых на всех уровнях управления предприятием. Разработка СППР по управлению производственным предприятием позволит решать задачи оптимального планирования на месяц и перепланирования в течение месяца с тем, чтобы выполнить портфель заказов.

Целью данной работы является разработка математических моделей и алгоритмов СППР бюджетирования предприятий группы «А» (производство средств производства).

В соответствии с изучением нормативной и технологической базы СППР, проведенной формализацией бюджетной структуры, а также постановкой задачи бюджетирования разработаны логико-формальные модели для каждого из трех уровней, которые являются составной частью базы знаний СППР бюджетирования, а также позволяют разработать статистические и динамические модели.

На основании разработанной логико-формальной модели бюджетирования формируется статистическая модель-структура прогноза показателей задачи планирования на месяц для каждого уровня и представляется системой уравнений. Структура модели предусматривает декомпозицию на подмодели уровней. Математическая модель для первого, второго и третьего уровней в общем виде имеет вид (1), (2) и (3) соответственно.

$$y_1(x_1) = f_1(x_1, \alpha_1), \quad (1)$$

$$y_2(x_2) = f_2(x_2, \alpha_2), \quad (2)$$

$$y_3(x_3) = f_3(x_3, \alpha_3), \quad (3)$$

где y_1 – вектор выходных переменных первого уровня, x_1 – вектор входных переменных первого уровня, α_1 – вектор параметров модели первого уровня, y_2 – вектор выходных переменных второго уровня, x_2 – вектор входных переменных второго уровня, α_2 – вектор параметров модели второго уровня, y_3 – вектор выходных переменных третьего уровня, x_3 – вектор входных переменных третьего уровня, α_3 – вектор параметров модели третьего уровня.

Модели (1), (2), (3) являются составной частью базы знаний СППР по управлению бюджетированием, а также используются при разработке автоматизированных алгоритмов процесса планирования, реализуемых на трех уровнях системы, с идентификатором в контуре управления.



На основании разработанной логико-формальной модели бюджетирования формируется динамическая модель-структура прогноза на каждый день показателей задачи оптимального управления и представляется системой дифференциальных уравнений и в общем виде имеет вид (4), (5) и (6) для первого, второго и третьего уровня соответственно.

$$\frac{dy_1(t)}{dt} = g_1(x_1(t), \beta_1, t), \quad (4)$$

где $y_1(t)$ – вектор выходных переменных первого уровня;

$x_1(t)$ – вектор входных переменных первого уровня;

β_1 – вектор параметров модели первого уровня.

$$\frac{dy_2(t)}{dt} = g_2(x_2(t), \beta_2, t), \quad (5)$$

где $y_2(t)$ – вектор выходных переменных второго уровня;

$x_2(t)$ – вектор входных переменных второго уровня;

β_2 – вектор параметров модели второго уровня.

$$\frac{dy_3(t)}{dt} = g_3(y_3(t), x_3(t), \beta_3, t), \quad (6)$$

где $y_3(t)$ – вектор выходных переменных третьего уровня;

$x_3(t)$ – вектор входных переменных третьего уровня;

β_3 – вектор параметров модели третьего уровня.

Идентификация моделей (4), (5) и (6) позволит «настроить» параметры на специфику конкретного предприятия. Разработанные модели прогноза сальдо позволяют поставить задачу управления денежными потоками предприятия на каждом из трех уровней иерархии.

Модели (4), (5), (6) являются составной частью базы знаний СППР по управлению бюджетированием, а также используются при разработке автоматизированных алгоритмов процесса оперативного управления, реализуемых на трех уровнях системы, с идентификатором в контуре управления.

Представлены оптимальные решения трехуровневой системы управления, полученные при численном исследовании разработанных алгоритмов автоматизированной системы управления при опытной эксплуатации.

Научная новизна заключается в разработке математических моделей и алгоритмов трехуровневой системы управления производственным предприятием с идентификатором в контуре управления. *Практическая значимость* – полученные модели и алгоритмы представляют собой инструментарий, который может быть реализован в специальном математическом и программном обеспечении трехуровневой СППР управления бюджетированием.



Секция 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ПОЛИГРАФИИ

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF CHROMATIC GAMMA FOR THREE-
AND FOUR COLOR PRINTING: FROM CMY TO CMYK

Kuznetsov Y., Ermoshina M.

North-West Institute of Printing of the St. Petersburg State University of Technology and Design

Abstract

There are presented the results of comparative colorimetric analysis of CMY and CMYK halftone printing facilities revealing the specific function of black ink to provide on a print the chromatic colors which aren't available for any combinations of CMY process ones.

Key words: color halftone printing, *CMY*, *CMYK*

The fourth black ink is used in halftone color printing with various purposes. The mostly discussed among them are:

- replacement the achromatic component of CMY combinations (UCR, GCR procedures);
- black addition to expand the print achromatic gamma (for grey, neutral colors);
- reproduction of the skeleton part of an image relying on the reduced ability of vision to discern the fine detail color;
- minimizing the moire by optimal choice of CMYK values relationship for target color, etc.

The meaning and parameters of these functions are to certain extent described in the literature¹. At the same time, the print color gamut expanding due to chromatic colors which exclusively appear with applying the fourth, black ink wasn't properly considered, though designers practically use the addition of some K amount to C, M or Y solids to get new, darker colors. From the other hand, in Handbook² one can find the contrary statement of color gamut reduction with black ink introduce. Along with all this, the issues of print gamut expanding by the use of intensive inks, addition to CMY process colors of their complimentary ones – RGB within the so called Hi-Fi Color concept, etc. were widely discussed in last decades.

The research was provided by comparative analysis of CIE Lab colorimetric data from test step wedges printed by three and four inks. These data are visualized as meridian sections Lch color space for magenta and blue hues (Fig. 1). The upper line of the left diagram shows the L reduction with continuous adding the magenta tone value to substrate from 0% to 100%, while the upper line of the right one – with the similar adding of M + C.

It may look that the further reducing these colors lightness can be provided by adding to their solids of the complementary process color. In the first case such color is green provided by the balanced sum of cyan and yellow, while for the blue tint it's



yellow. However, as it's demonstrated by the lower lines of both diagrams, the much purer colors are generated by simple adding of the black ink. The increase of saturation achieves 30 chroma units for magenta at level $L = 30$ and about 40 units for blue at $L = 23$.

Such difference can be physically explained by that the black ink more or less uniformly reduces reflectance within the whole spectrum of source (magenta or blue) color, while the inks of opposite colors darken the source one by suppressing reflectance in the inherent it band of spectrum.

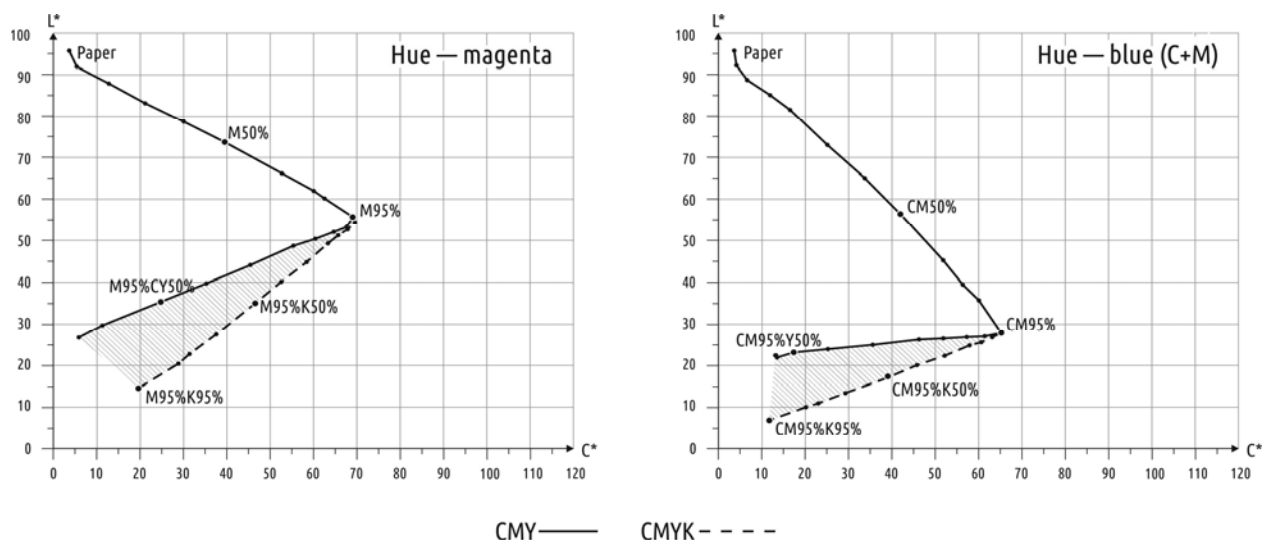


Figure 1 - Coordinates of CMY and CMYK dark chromatic colors on meridian sections of CIE Lch space for magenta (left) and blue (right) hues

The hatched areas of the both diagrams demonstrate the expanding of lower part of color gamut with the use of the fourth, K color. According our three dimensional calculations it comprises about 10%.

So, the move from CMY to CMYK which took place in the 30ies of last century can be concerned as the first step to Hi-Fi color technologies aimed nowadays on a similar effect by once again increasing the number of process inks.

The results of research can help to explore in prepress practice the effect of described black ink function for multicolor halftone printing.

References

1. Кузнецов Ю.В. Технология обработки изобразительной информации. «Петербургский институт печати», М.- СПб., 2002.
2. Bala R. Device characterization. Ch. 5 in Digital Color Imaging Handbook, ed. by G. Sharma, CRC Press, p. 358.



REFLECTANCE SPECTRA ENCODING WITH THE USE OF PRINCIPLE COMPONENT ANALYSIS

Kazakov A.Ya., Kuznetsov Yu. V., Mogilevsky F.N.

North-West Institute of Printing of the St. Petersburg State University of Technology and Design

Spectral color presentation comprises the alternative to colorimetric one which is mostly used in color imaging technologies of today. Three eight bit colorimetric values of the latter are measured according to the spectral sensitivities corresponding to Color Matching Functions (CMF) of CIE Standard Observer. The physical nature of source color stimuli completed in its intensity spectral distribution is lost because of the integral way of such values calculation. The using them reproduction becomes metameric. Color matching is provided just at prescribed, particular viewing conditions (distance, illuminant type, intensity...) and state of observer adaptation. Resulting perception of reproduced color depends also on observer color memories, experiences, expectations and preferences which aren't taken into account by the standard CIE colorimetry. Alternatively, the preserving of object reflectance spectra allows for physical matching the image color on monitor or substrate taking off the most of those restrictions. Even at the lack of spectral reproduction facility it allows to use the actual, physical source color for the particular colorimetric copy production. That excludes the stage of input ICC color profiles generating. Hardcopy colorimetric values of Profile Connecting Space are each time straightforward produced with the use of spectral data and with taking into account certain set of viewing conditions. The spectral presentation of color is also preferred for image archiving and for modeling the conventional three-chromatic reproduction.

Spectral presentation requires the greater amount of digital data for an each pixel as compared to just three bytes used in colorimetric one. So, the need arises of economic spectrum approximation matching the basic color imaging requirements.

There is the Principal Components Analysis (PCA) applied for color spectra optimal encoding [1]. The pixel spectrum is defined by coefficients of a finite set of principal functions prescribed for certain spectra ensemble with each approximated spectrum comprising the weighted sum of such functions [2].

Encoding dimensionality strongly depends on the spectra smoothness. So, our research is concerned of the PCA effective use for certain ensemble of spectra. According to the strategy of research illustrated by figure 1, the approximated, encoded spectrum is compared after its reconstruction with the complete, initial one. Along with arithmetic error the CIE color difference was estimated allowing for approximation efficiency evaluation, which meets the printing requirements.

The PCA was applied to two spectral databases and the both spectra sets were presented by four principle components shown on figure 2.

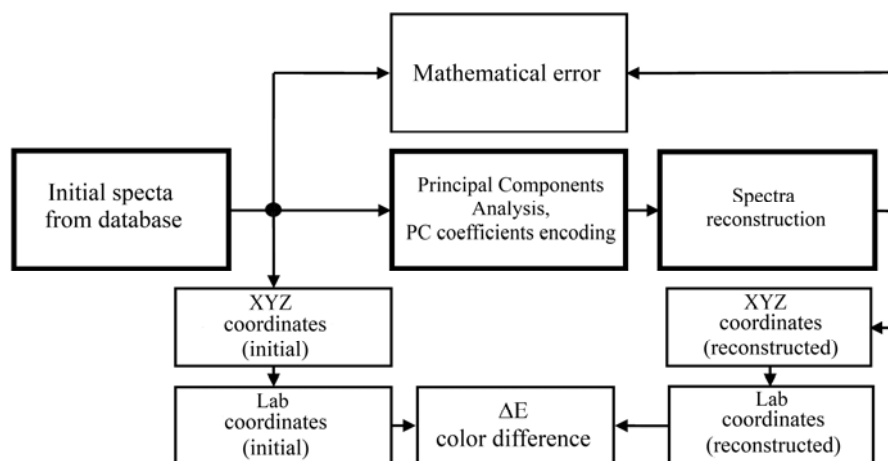


Figure 1 – Framework of spectra approximation efficiency estimation

The explained dispersion of error of reconstructed spectra ensemble in relation to its source one, taken with discretion of 10 nm, comprised 0.0028 for the first set and 0.0056 for the other. To the contrary, the color difference has shown equal or even slightly opposite relationship near 4 delta E units for 97% of spectral curves of these bases. Relating to ISO 12647 and because of conformity with HVS properties this measure looks more trustworthy.

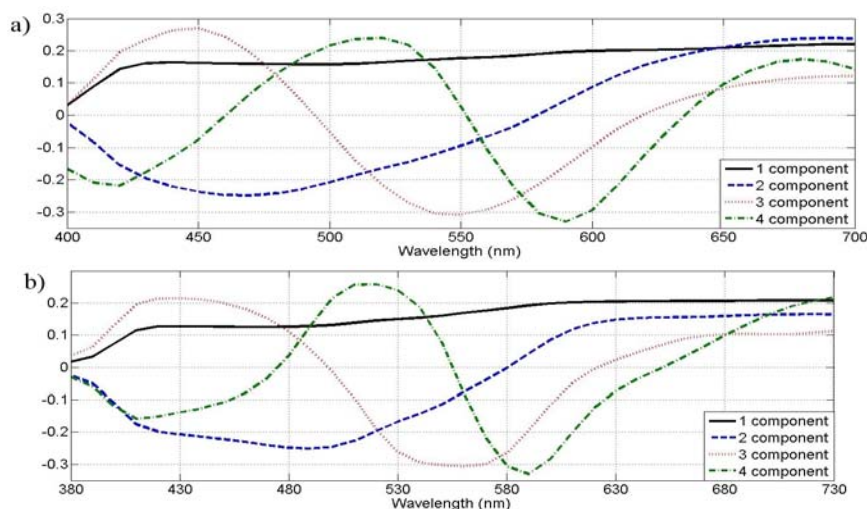


Figure 2 – Four principle components for Agfa IT8.72 set (a) and Munsell colors glossy 1600 (b) spectral databases

Results of research allow for defining the following issues of further investigation of optimal spectra encoding with the use of PCA and delta E criteria.

1. Dividing and subdividing investigated spectra ensembles on certain groups.
2. Modifying the PCA principle component calculation by source spectrum meanings differentiation.
3. Selective choice of the PC coefficients quantization scales
4. Checking the minimal metamerism of a source and approximated spectra.

References: 1. Digital color imaging handbook, ed. G. Sharma. CRC Press, Boca Raton, London, New York, 2003. 2. Jolliffe I.T., Principal Component Analysis, Springer Series in Statistics, Springer, New York, 2002.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

КАФЕДРА МСТ – ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Ткаченко В.Ф., Губа Н.И., Чеботарева И.Б.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В докладе представлены исторические этапы становления и развития кафедры «Медиасистемы и технологии» (МСТ) Харьковского национального университета радиоэлектроники.

У истоков кафедры МСТ стояла кафедра «Начертательной геометрии и черчения», которая была организована в 1944 году в Харьковском горно-индустриальном институте (реорганизованном позднее в ХИГМАВТ, а затем в ХИРЭ, ХТУРЭ и, наконец, в ХНУРЭ), под руководством к.т.н. Куцина Т.И.

В период с 1945 г. по 1949 г. кафедра, руководимая видным ученым-геометром Вальцом Г.Б., приобрела опыт в геометрическом образовании будущих инженеров, прививая навыки пространственного мышления, выполнения и чтения чертежей. Значительное внимание дальнейшему повышению профессионального уровня преподавателей, их научной работе уделялось профессором Подгорным Н.М., известным в Харькове архитектором, возглавлявшим кафедру 15 лет (до 1964 г.). Подгорный Н.М. является автором проекта реконструкции главного корпуса университета.

В период с 1964 г. по 1988 г. кафедра под руководством профессора Кузьмина В.И., а затем профессора Гавриша Н.П., вышла на высокий уровень преподавания графических дисциплин. Начинают широко применяться технические средства обучения – учебное телевидение, кино- и диафильмы, внедряется в учебный процесс ЭВМ, аудитории оснащаются плакатами, моделями, проводятся олимпиады, ведется научная работа со студентами. Доцент Гольдин И.Д. возглавил научную работу, связанную с автоматизацией выполнения сложных графических работ. В результате коллективом преподавателей была создана серия уникальных аффинографов-пантографов, которые были внедрены в производство и неоднократно экспонировались на выставках ВДНХ в г.г. Москве и Киеве, а также на международной выставке в г. Дамаске (Сирия). Эти разработки были удостоены серебряных и бронзовых медалей, а их создатели получили десятки авторских свидетельств.

Коллективом преподавателей был создан ряд электронных планиметров высокой точности, обрабатывающих большие площади, на которые также были получены авторские свидетельства и медали ВДНХ СССР.

С 1988 г. по настоящее время кафедру возглавляет профессор Ткаченко В.Ф., который, продолжая лучшие традиции кафедры, направил усилия на совершенствование учебно-методической работы, а также, на развитие научной работы на кафедре в новых областях, таких как «ГИС-технологии», «Компьютерные графические системы». В 1997 г. кафедра вышла на новый уровень своей работы - впервые в Восточной Украине начала подготовку специалистов по направлению «Издательско-полиграфическое дело».

В настоящее время на кафедре МСТ ведутся исследования и практические разработки по следующим научным направлениям:

- геоинформационные системы и технологии;
- технологии разработки электронных изданий;
- системы автоматизации управления полиграфическим производством;



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

– проблемы обработки цифровых изображений и воспроизведение цвета в полиграфии.

В научной работе принимают активное участие не только преподаватели и сотрудники кафедры, но и студенты и магистранты направления «Издательско-полиграфическое дело».

Преподаватели, аспиранты, сотрудники и студенты кафедры постоянно участвуют в международных научно-практических конференциях, форумах, выставках. За последние три года было опубликовано около 130 научных работ и представлено более 400 докладов. В этих работах отображено развитие фундаментальных и прикладных исследований, которые проводятся на кафедре.

К наиболее весомым исследованиям и разработкам кафедры МСТ относятся:

В направлении «Проблемы обработки цифровых изображений и воспроизведение цвета в полиграфии»:

1) Исследование и разработка обобщенных моделей цветовоспроизведения.

2) Исследование и разработка адаптивных фильтров для подготовки цветных изображений для полиграфической печати на основе нечетких вычислений

3) Информационные технологии автоматизированной обработки изображений и цветовоспроизведения в открытых полиграфических системах.

В направлении «Геоинформационные системы и технологии»:

1) Презентационный комплект «Харьков 350» в составе: атлас города Харькова, геоинформационная система «Харьков 350», компакт-диск «В Харькове все есть», компакт-диск «Визитка г. Харькова».

2) Региональная автоматизированная система управления объектами газоснабжения.

3) Информационно-аналитическая система агропромышленного комплекса Харьковской области.

4) Информационно-аналитическая система агропромышленного комплекса Полтавской области

5) Автоматизированная система проектирования земельных участков.

6) Разработка проекта технического центра ГИС и скоростной мультисервисной кооперативной сети для обмена данными г. Энергодар.

7) Внедрение механизма эффективного использования земельных и имущественных ресурсов территориальной общины г. Чугуева (создание I очереди земельно-информационной системы г. Чугуева).

8) Разработка технологии и инструментальных средств создания городских геоинформационных систем на базе программных продуктов с открытым кодом. В рамках данного проекта разработаны современные программные средства создания многофункциональных городских и региональных ГИС с клиентским доступом в сети интернет и технология их быстрого развертывания с учетом местных условий.

Кроме этого в докладе содержатся материалы о становлении и развитии учебно-методической работы по организации подготовки специалистов по направлению «Издательско-полиграфическое дело».



КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ВРАХУВАННЯ ІНТЕРЕСІВ
СТЕЙКХОЛДЕРІВ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ПОЛІГРАФІЧНИМ
ПІДПРИЄМСТВОМ

Андрющенко Т. Ю.

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

На сьогоднішній день одним із найважливіших факторів конкурентоспроможності підприємства є відносини підприємства зі стейкхолдерами. Підприємство є залежним від поведінки його стейкхолдерів, тому воно повинно враховувати інтереси стейкхолдерів при прийнятті своїх рішень.

З метою формалізації задачі прийняття рішень підприємства з урахуванням інтересів його стейкхолдерів будемо розглядати цю задачу як задачу вибору при багатьох критеріях. Зауважимо, що сьогодні існують різні комп'ютерні системи розв'язання задач багатокритеріальної оцінки альтернатив (наприклад, система «Імператор», розроблена науково-дослідницьким центром «Нейросплав»), але вони не враховують специфіку предметної галузі, якою виступає сфера управління відносинами підприємства зі стейкхолдерами. На основі аналізу процесу прийняття рішень в умовах багатьох критеріїв було сформуємо комплекс функцій комп'ютерної системи підтримки прийняття рішень поліграфічного підприємства з урахуванням інтересів стейкхолдерів [1].

Розглянемо приклад прийняття друкарнею рішення про тривалість відстрочення платежу від клієнта. При цьому будемо враховувати інтереси не тільки друкарні, але й клієнта.

Вихідними даними цієї задачі є:

множина альтернативних варіантів терміну відстрочення платежу клієнта за виконане замовлення;

оцінки переваг кожної альтернативи для клієнта;

оцінки переваг кожної альтернативи для друкарні;

оцінка врахування друкарнею інтересів клієнта (ця оцінка буде тим вище, чим більш важливим є клієнт для друкарні).

Наведені задачі можуть бути розв'язані за допомогою різних методів оцінки альтернатив при багатьох критеріях.

Метод головного критерію. На безлічі критеріїв вибирається головний критерій. Всі інші критерії переводяться в розряд обмежень [2].

Оптимальною вважається альтернатива, у якої головний критерій досягає свого максимального значення за умови, що за всіма іншими критеріями досягнуті значення, що задовольняють обмеженням.

Задача буде мати вигляд:

$$F_{11} \rightarrow \max,$$

$$F_{12} \geq a_2,$$

...



$$F_{1m} \geq a_m$$

Метод послідовних поступок. Критерії нумеруються в порядку убунання їх важливості.

Визначається значення $\max_i F_{11}$. Особою, яка приймає рішення, встановлюється величина поступки Δ_1 за цим критерієм.

Задача буде мати вигляд:

$$F_{12} \rightarrow \max_i,$$
$$F_{11} \geq \max_i F_{11} - \Delta_1$$

Потім дії повторюються для критеріїв F_2, \dots, F_m

Тоді задача буде мати вигляд:

$$F_{1m} \rightarrow \max_i,$$
$$F_{11} \geq \max_i F_{11} - \Delta_1,$$
$$F_{12} \geq \max_i F_{12} - \Delta_2,$$

...

$$F_{1m-1} \geq \max_i F_{1m-1} - \Delta_{m-1}.$$

Наведена задача може бути розв'язана за допомогою різних методів оцінки альтернатив при багатьох критеріях: методу критерію сумарної ефективності, методу аналізу ієрархій та ін. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку методики впровадження елементів комп'ютерної підтримки врахування інтересів стейкхолдерів поліграфічного підприємства з існуючими CRM системами.

1. Потрашкова Л. В., Андрющенко Т. Ю. Комп'ютерна підтримка врахування інтересів стейкхолдерів при прийнятті рішень поліграфічним підприємством / Л. В. Потрашкова, Т. Ю. Андрющенко // Системи обробки інформації. Збірник наукових праць. – Х. : Вид-во ХУПС ім. І. Кожедуба.– 2013.– Вип. 7 (97). – С. 164– 168.

2. Пушкар О.І., Гіковатий В. М., Євсєєв О. С., Потрашкова Л. В. / О. І. Пушкар, В. М. Гіковатий, О. С. Євсєєв, Л. В. Потрашкова. Системи підтримки прийняття рішень /Під ред. д.е.н., проф. Пушкаря О. І. Навчальний посібник. – Харків : Вид. дім «ІНЖЕК», 2006. – 304 с.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ JAVASCRIPT В ПРОГРАММЕ ADOBE PHOTOSHOP

Дидык Н.С., Бизюк А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Когда начинающий фотограф сталкивается с необходимостью обработки большого количества фотографий, неизбежно возникает вопрос: как уменьшить затраты времени на обработку, как автоматизировать рутинные операции?

Для этого в арсенале программы Adobe Photoshop есть несколько инструментов: операции или экшены, сценарии или скрипты, и дроплеты.

Скрипты или сценарии – это тоже программы, но написанные на одном из скриптовых языков программирования. Использование скриптов позволяет автоматизировать операции, для которых невозможно написать экшен. Для написания скриптов используется язык программирования Visual Basic, Java Script, AppleScript. Наиболее оптимальным вариантом будет написание скриптов на Java Script, так как он является кросс-платформенным.

Скрипты позволяют добавлять функциональность которая является не доступной для Photoshop Actions. Например, можно сделать следующее со скриптами:

- можно добавить условную логику, так что сценарий автоматически делает «решения» на основе определенной ситуации. Например, возможно написать скрипт, который решает, какой цвет границы нужно добавить в зависимости от размера выбранной области в изображении: «Если выбранная область меньше, чем за 2 x 4 дюйма, добавить зеленую границу; в противном случае добавить красную границу;

- один сценарий может выполнять действия, которые связаны с несколькими приложениями. Например, в зависимости от того какой скриптовый язык используется, скрипт можно использовать в различных программах Adobe;

- можно открыть, сохранить, и переименовывать файлы, используя скрипты;

- копирование скриптов с одного компьютера на другой. Если используется это действие, а затем переключились на другой компьютер, нужно будет воссоздать Action;

- сценарии обеспечивают большую гибкость для автоматического открытия файлов. При открытии файла в действии, нужно закодировать местоположение файла. В скрипте можно использовать переменные для путей к файлам.

Зачем нужно тратить время на то, чтобы писать сценарии в Photoshop, если в нем уже есть много действий (actions), которые и так автоматизируют большинство процессов?

Ответ – интерактивность. Используя готовые действия, мы не можем контролировать их, просматривая происходящее как киноленту, которая раз за разом повторяет одно и то же. Нельзя внести свои изменения в эту череду событий.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Экшены не способны к анализу ситуации и могут лишь только повторять одни и те же действия, в то время как в скриптах можно запрограммировать варианты действий в соответствии с возникшими ситуациями. Сценарии более динамичны, их поведение меняется в соответствии с параметрами ввода или контекстом использования.

Скрипты имеют ряд преимуществ перед более простыми в использовании Action, например, с помощью скриптов можно воспроизвести те операции, которые не под силу Action – это создание файлов с возрастающей нумерацией, распознавание по ориентации изображения, поставить на каждом изображении свой номер, очень важную операцию – сохранить для Web и многое другое. То есть возможности скриптов значительно шире.

Скрипты открывают практически не ограниченные возможности по работе с изображениями. Можно писать алгоритмы для спецэффектов, обработки фото, добавления копирайтов и т.п.

В связи с тем, что Lightroom и Adobe Photoshop очень мощные и ресурсоемкие программы, для одновременного запуска потребуется большая мощность компьютера. Если работать в каждой программе отдельно, то будет затрачено намного больше времени для обработки большого количества фотографий.

Для решения этой проблемы разрабатываются скрипты для Adobe Photoshop, которые совместили бы в себе лучшие функции Lightroom и пакетной обработки Adobe Photoshop.

1. Хеджоу, Д. А. Как сделать фотографии высшего качества [Текст]: Практическое руководство. / Д. А. Хеджоу – М.: «Омега», 2004. – 160 с.
2. Гурский, Ю.А. PhotoshopCS. Трюки и эффекты [Текст]: учеб. / Ю.А. Гурский. – СПб: Питер, 2004. – 555 с.
3. Иофис, Е.А. Техника фотографии [Текст]: учеб./ Е.А. Иосиф. – М: «Искусство», 1973. – 350 с.
4. Келби, С. К. Справочник по обработке фотографий в Adobe Photoshop [Текст] / С.К. Келби. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 368 с.
5. Кириллов Н.И. Проблемы фотографии [Текст] / Н.И. Кириллов. – М.: «Искусство», 1965. – 222 с.
6. Маргулис, Д. Н. PhotoshopLABColor [Текст] / Д.Н. Маргулис. – М.: Интелбук, 2006. – 480 с.
7. Andrew, C. N. Application Programming Interface Guide [Текст] / C. N. Andrew. – В.: Adobe System Incorporated, 1999. – 300 с.



ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ СПУСКУ ШПАЛЬТ

Бондар І.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

На поліграфічному ринку існує велика кількість плагінів, скриптів та програм для спуску шпальт, проте, в них присутні проблеми інтеграції під різні виробничі процеси, різні машини, вони обмежені, також, прив'язкою до різних систем управління і до того ж, не дають комплексного вирішення всіх потреб на технологічному етапі спуску шпальт.

Розглянуті існуючі рішення для спуску шпальт [1, 2] розподіляються на дві групи: апаратно-незалежні, які можуть використовуватися з будь-яким обладнанням чи системою, та інтегровані у виробничі додрукарські системи. Перша група включає такі рішення як: Imposition (DK&A), Imposition Publisher (Farrukh Systems), Presswise (Luminous), Strip It (One Vision), Preps (Scenic Soft) та Impostrip (Ultimate). Друга група спуску шпальт представляє програми, пропоновані фірмами: Agfa, Barco, Heidelberg, Krause, Scangraphic і Screen, як частину загального технологічно ланцюжка для реалізації і управління цифровим потоком даних. Описані рішення поділяються на: самостійні програми, електронні принтери та плагіни. Розглядати дані рішення з позиції автоматизованих систем раціональніше з точки зору комплексності вирішення задач спуску шпальт, функціональності та адаптивності.

Оцінка комплексності включає реалізованість показників: різноманітність спуску шпальт, детальна візуалізація спусків, кроссплатформенність, зрозумілість інтерфейсу для звичайного користувача та реалізація показників функціональності та адаптивності. Функціональність включає: управління обробкою даних для спуску шпальт та можливість створення власних алгоритмів, варіювання налаштувань для різних форматів видань та для різних технологій друку і обрізки, створення шаблонів. Адаптивність включає: використання універсальних форматів передачі даних, відкритість для розробки та доопрацювань, взаємодію з існуючими програмами та системами керування.

Однак, недостатня функціональність, адаптивність та комплексність задач, які реалізують дані програмні рішення, свідчить про їх слабе пророблення в існуючому прикладному інструментарії. Це говорить про необхідність розробки відповідної модельної основи, що буде виступати як методологічна база для створення прикладного інструментарію, що буде усувати зазначені недоліки.

Основним недоліком існуючих систем є неповна критеріальна база, яка обмежена лише вимогами технологічного етапу. При збільшенні кількості критеріїв необхідно розглядати розробку з позиції комплексної системи автоматизації. Однак, одразу ж постає складна задача вибору найбільш пріоритетних критеріїв для розробки такої системи. В результаті, для формування інструментарію з вибору критеріїв, що надасть можливість абстрагуватись від змінних деталізованих показників та зменшить експертний вплив, необхідно розробити модель для візуалізації комплексного впливу



обраних критеріїв на бізнес-систему поліграфії (рис. 1). Результатом роботи даної моделі є визначення пріоритетних стратегій та критеріїв для вибору напрямку розробки системи для автоматизації процесу спуску шпальт.

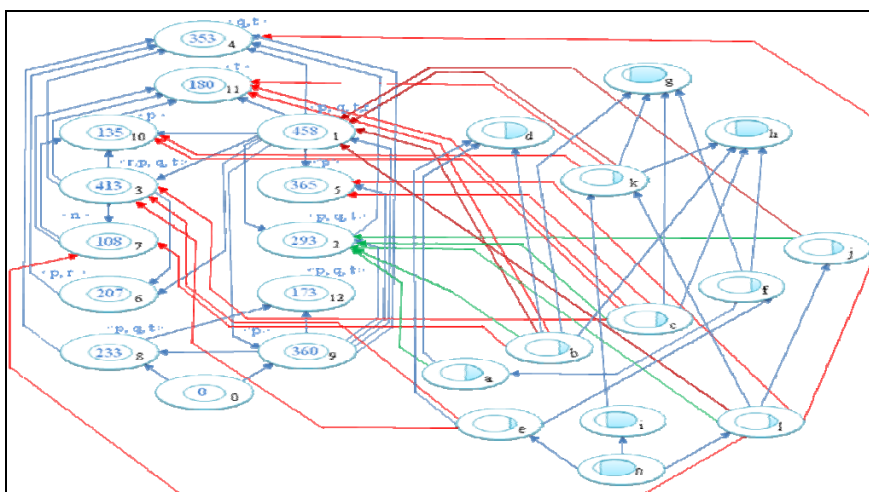


Рис. 1 – Модель взаємозв'язку критеріїв ефективності автоматизованої системи зі стратегіями розвитку бізнес-систем поліграфії

В даній моделі зазначені наступні стратегії: автоматизації (1), операційної досконалості (2), реструктуризації (3), технічного переозброєння (4), створення універсального виробництва (5), диверсифікації (6), інтеграційного росту (7), створення вузькоспеціалізованого підприємства (8), зниження витрат (9), друку на замовлення (10), покращення сервісного обслуговування клієнта (11), відмови від однієї продукції на користь іншої (12). Також, були проаналізовані такі критерії: зручність інтерфейсу (a), наявність шаблонів (b), можливість створення шаблонів (c), візуалізація (d), інтегрованість з програмними засобами (e), варіативність та кількість даних для керування процесом (f), орієнтація на способи друку (g), орієнтація на технологію обрізки (h), перевірка правильності документів (i), орієнтованість на workflow (j), введення внутрішньої системи обробки налаштувань (k), використання універсального формату (l).

Базуючись на виявлених пріоритетних стратегіях та відповідних критеріях було сформовано множину прикладних задач, які повинні бути реалізовані в системі автоматизації: реалізація шаблонів та можливості їх створення; варіативність налаштувань та універсальність формату передачі даних; автоматизація створення різноманітних послідовностей; інтеграція з різними машинами друку; інтеграція документів різних форматів.

Для реалізації даних задач доцільно обрати мови програмування XAML та C# з використанням Silverlight та WPF, що реалізують потреби адаптивності системи автоматизації.

1. Википедия: спуска полос [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki> – Заголовок с экрана.
2. Скотт Бьюри. Прощай, монтажный стол: электронный спуск полос [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/data/www2/publish/1998/02/76.htm> – Заголовок с экрана.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ДОСТАВКИ ЗАКАЗОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Грицай Д. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Анализируется проблема определения плановых сроков выполнения работ на примере заказов, поступающих из издательства в репроцентр и доставки выполненных заказов по типографиям. Актуальность проблемы продиктована стремлением репроцентра уменьшить свои расходы и максимизировать лояльность своих клиентов, предоставив им гарантированные сроки доставки выполненного заказа. Данная проблема возникает и в других отраслях, работающих с клиентами.

В условиях жесткой конкуренции все больше предприятий становится клиентоориентированными. Сервис выходит на первый план. При этом качество продукта либо предоставляемой услуги является характеристикой того, насколько предприятие удовлетворяет потребности клиента [1]. Удержание клиента обеспечивается снижением цен на свою продукцию, повышением качества обслуживания, предоставлением большего количества сервисов, а также другими средствами борьбы за клиента. Одним из эффективных методов удержания клиента является повышение надежности удовлетворения спроса. Например, гарантированная доставка товара точно в срок, своевременное выполнение заказа вне зависимости от объема заказа (даже мелкий клиент должен быть доволен), максимально точное информирование клиента о сроках и стоимости заказа.

Формально систему «клиент-предприятие-клиент» можно рассматривать как некоторое устройство, выполняющее заявки поставщиков и доставляющее результат потребителю. Удобнее всего такую систему описывать с точки зрения теории массового обслуживания (СМО) [2] в части «клиент-предприятие», и с точки зрения задачи маршрутизации транспортных средств (VRP) [3] в части «предприятие-клиент».

Решение поставленной задачи декомпозируем условно на такие этапы.

Первый этап. Выявление недополученной прибыли. На основании поступающих заказов, их интенсивности, а также на основании пропускной способности оператора, принимающего заказы, требуется определить вероятность отказа системы, т. е. сколько заказов не будет принято оператором по причине занятости линии.

Для всех принятых в систему заказов необходимо определить время их выполнения с учетом загрузки имеющегося оборудования. При этом в реальности необходимо сообщить его в момент разговора с клиентом.

Второй этап. Определить плановое время, которое заказ проведет в системе вывода. На основании загруженности оборудования и уже имеющейся очереди на момент поступления заказа, а также приоритетов заказов, требуется определить минимально возможное, максимально приемлемое и наиболее вероятное время пребывания заказа в системе вывода. Как правило, в момент



получения заказа устройства вывода загружены другими заказами, новый заказ необходимо разместить в очередь на обслуживание и определить время, когда он будет выполнен.

Третий этап. Построить такой маршрут доставки заказа в пункт назначения, который позволит привезти заказ за максимально короткое время при минимальных затратах. На основании имеющегося парка автомобилей, их грузоподъемности, полезного объема, расхода топлива, удаленности пунктов назначения, приоритетов заказов, их габаритов и веса, необходимо построить такие маршруты, которые позволят доставить заказы точно в срок либо за минимально возможное время при наиболее эффективном использовании ресурсов, что выражается в минимизации расхода горючего, уменьшении износа автопарка (минимизация выходов транспорта на маршруты).

Четвертый этап. Определить суммарное время удовлетворения заказа. На основании полученной на предыдущих этапах информации, необходимо найти наиболее приемлемое для клиента время.

В целом, предложенная задача имеет уже разработанные решения по каждому из ее пунктов, однако данную задачу необходимо решать в комплексе. При этом задача является задачей реального времени, так как в конкурентной борьбе за клиента выигрывает тот, чья информация в отношении сроков поставки самая точная. За масштаб времени можно выбрать один телефонный звонок клиента исполнителю, который длится в среднем порядка 5-10 минут, более мелкий масштаб нецелесообразен, так как потребует несоразмерных приращений вычислительных мощностей.

Решение задачи следует искать с учетом таких ограничений:

1) Формат работы должен соответствовать формату оборудования, на котором будет производиться вывод; 2) Работа в заказе должна выполняться по возможности неразрывно, т. е. время на выполнение работы в заказе должно быть меньше, чем оставшееся время до технологического перерыва; 3) Общее время выполнения заказа с учетом доставки не должно превышать допустимое время для клиента.

В перспективе решение данной задачи должно повлиять на минимизацию затрат системой обслуживания, связанных с оплатой труда высококвалифицированным специалистам, так как не будет необходимости в их большом количестве, связанных с расходом материалов, что благоприятно скажется на экологичности предприятия. Повысится конкурентоспособность предприятия.

1. Quality and effectiveness in Web-based customer support systems / Solomon Negasha, Terry Ryanb, Magid Igbariab.– Elsevier Science B.V. Information & Management 40 (2003) 757–768;

2. Таха, Хэмди, А. Введение в исследование операций. 6-е издание.: Пер. с англ.- М: Издательский дом «Вильямс», 2001.- 912 с.: ил.- Парал. тит. англ.

3. Vehicle routing problem with time windows and a limited number of vehicles / Hoong Chuin Lau, Melvyn Sim, Kwong Meng Teo.– Elsevier Science B.V. European Journal of Operational Research 148 (2003) 559–569



ЛЮМИНОФОРЫ В СОСТАВЕ КРАСОК ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОЙ ПОЛИГРАФИИ

Груздева И.Г., Кудрин Ю.В.

Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

На сегодняшний день общее количество контрафактных изделий в России исчисляется десятками миллионов. Так в 2013 году экономический ущерб от реализации контрафактной продукции составил более 1,2 миллиарда рублей. В таких условиях производители стараются максимально защитить свою продукцию, зафиксировать ее подлинное происхождение. Более 90% защитных префиксов обеспечивает упаковка, изготовленная полиграфическими методами. Одним из способов полиграфической защиты является применение специальных красок, обнаруживаемых с помощью недорогих приборов УФ-излучения, находящихся в свободном доступе. Способ прост в реализации и используется для проверки наличия контрафакта в торговых сетях представителями производителя.

Целью настоящей работы является попытка создания УФ-активируемых (светящихся в УФ-излучении) красок в рамках конкретного полиграфического предприятия Северо-Западного региона России на основе имеющихся в наличии готовых красок европейских производителей и люминофорных составов производства Ставропольского ЗАО «НПФ Люминофор» для трех способов печати – флексографского, офсетного и трафаретного.

Для изготовления красок лучше всего подходят неорганические порошкообразные кристаллические люминофоры, большинство из которых относится к кристаллофосфорам. Свечение кристаллофосфоров обусловлено, в большинстве случаев, присутствием посторонних катионов, содержащихся в малых количествах [1]. Наличие свечения основано на эффекте, называемом «стоксов сдвиг», при котором молекула, поглотив энергию в ультрафиолетовой части спектра (в диапазоне 230-370 нм, в зависимости от вещества), для возвращения в стабильное состояние излучает ее в смещенном спектральном диапазоне [2].

Основной проблемой подготовки люминофоров к использованию является их гранулометрическая характеристика (размер зерна) и ее соответствие пигментному составу краски. Стандартный выпускаемый размер частиц люминофоров, связанный с технологией изготовления, составляет 10-30 мкм. Средний же размер частиц пигмента, применяемого, например, для офсетных красок, находится в диапазоне 0,05-1,00 мкм. Исследованиями ВНИИ люминофоров и особо чистых материалов было доказано, что предельная величина размера частиц не должна быть менее 1,5 мкм, т.к. в дальнейшем квантовый выход люминесценции уменьшается почти экспоненциально [2].

В нашем исследовании для изготовления модельных красочных составов были использованы три типа люминофорных композиций на основе активированного сульфида цинка с ионом меди в качестве активатора свечения.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Цвета свечения – синий, желтый, красный – были выбраны как аналог триады при субтрактивном синтезе. Опытным путем мы установили оптимальный размер зерна для офсетной и флексографской печати (0,5 мкм). Для трафаретной печати использовали люминофоры от производителя без дополнительного измельчения.

Необходимое количество люминофора в краске также определяли опытным путем, исходя из реологических характеристик и интенсивности свечения. Для красок, видимых при обычном освещении и светящихся при УФ-облучении, вязкость регулировали путем добавления прозрачной основы Transparent White. При подготовке красок второй группы (невидимые при обычном освещении) учитывали также собственный цвет люминофорной композиции. Для красок этой группы количество люминофора было уменьшено почти вдвое.

Тестовую печать проводили на тиражных материалах, используемых на данном предприятии: бумага без оптического отбеливателя, на 60% состоящая из хлопковых волокон (офсетная и трафаретная печать), самоклеящаяся бумага (флексографская печать). Печатные свойства модельных красок не отличались от исходных, поведение в раскатном аппарате удовлетворяло техническим требованиям. Для контроля результатов печати использовался комплекс Projectina PIA-7, имеющий в своем составе набор излучателей УФ-диапазона. Оттиски имели равномерную плотность, без видимых нарушений структуры, стандартные испытания по тестам, рекомендованным FINAT, показали, что свойства красочной пленки на оттиске после добавления люминофоров не изменились.

На основе проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

- проблемы, возникающие при создании люминофорных красочных композиций, вполне поддаются прогнозированию и устраняются корректировкой стандартных технологических операций, т.е. введение люминофоров не вносит радикальных изменений в процесс печати;
- технология добавления люминофоров в краски проста и не требует дополнительного оборудования (исключение могут составить только краски для офсетной печати в случае очень больших тиражей);
- порошки люминофоров не требуют никаких специальных условий хранения, что существенно облегчает работу с ними на полиграфическом предприятии.

1. Состояние и перспективы развития исследований, производства и применения люминофоров для люминесцентных ламп / [сост. Ратнер И.М., Бендерская Л.П., Насонова О.Т., Борисов С.А.], М.: НИИТЭхим, 1982.

2. Казанкин О.Н., Марковский Л.Я. Неорганические люминофоры. – М.: Химия, 1975. – 193 с.



ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Дейнеко Ж.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В настоящее время теория фракталов является одной из наиболее актуальной и стремительно развивающейся теорией, которая находит самое широкое приложение в различных областях практической деятельности. Использование фрактальных моделей позволило значительно продвинуться в решении многих практически значимых задач.

Основным материалом любого печатного процесса является бумага, и именно от ее свойств и от характера поверхности будет в дальнейшем зависеть качество самой печатной продукции. Она определяет разрешение изображения, линиатуру раstra, оказывает влияние на цветовые характеристики оттисков.

Целью данного исследования является установление возможности применения методов теории фракталов к полиграфическим материалам, используемых в печатных процессах. Идеи и методы теории фракталов могут быть эффективно использованы в полиграфическом производстве с целью улучшения печатного процесса и качества выпускаемой полиграфической продукции. В данной работе рассматривается применение теории фракталов для исследования микроструктуры и физико-механических свойств полиграфических материалов.

Под фракталами понимают вложенные в пространство самоподобные геометрические объекты дробной топологической размерности. Наряду с наличием дробной размерности одним из наиболее значимых свойств фракталов является их самоподобие. Под самоподобием фракталов подразумевается их инвариантность относительно параллельного переноса и изменения масштаба (скейлинга) [1]. Математической формой скейлинга выступает простая степенная функция $f(x) = xa$, где всего одно число – показатель степени a – характеризует сложную итерационную процедуру рождения фрактальной структуры – восхождения от малого к большому и от простого к сложному. Именно самоподобие сделало фракталы эффективным инструментом исследования, так как позволяет во многих случаях сравнительно просто получить скейлинговые законы поведения величин, характеризующих процессы на фракталах [1, 2].

Наиболее распространенным на практике методом исследования микроструктуры поверхности бумаги является измерение ее гладкости. Способ непосредственного определения микроструктуры заключается в измерении неровностей поверхности по профилограммам поверхности, которые характеризуют микрорельеф поверхности бумаги. В ряде работ [1, 2] доказана фрактальная структура полиграфических материалов, рассчитана фрактальная размерность. Показатель фрактальной размерности микропрофиля бумаги D_{np} рассчитывается по формуле [1]: $D_{np} = \frac{\ln N}{\ln(L/r_0)}$, где L – длина участка

профилограммы бумаги, N – количество отрезков, необходимых для покрытия профилограммы с учетом масштаба r_0 . Фрактальная размерность D , отражает



характер микроповерхности исследуемого материала и позволяет учесть влияние пространственной развитости микропрофиля, что более точно характеризует поверхностно-пространственную структуру бумаги и ее печатные свойства.

В ходе исследований показано, что для разных видов бумаги и картона фрактальная размерность различна. Причем, для газетной бумаги фрактальная размерность микропрофиля $D_{пр} = 1,65 \div 1,86$, для офсетной бумаги – $D_{пр} = 1,60 \div 1,76$, а для мелованной – $D_{пр} = 1,06 \div 1,56$. По величинам фрактальных размерностей микроструктуры поверхности бумаги в продольном и поперечном направлении, а также на лицевой и сеточной стороне можно прогнозировать поведение бумаги в процессе печатания и оценить влияние структуры бумаги на ее свойства, что важно для печатной бумаги.

Формы для плоской офсетной печати представляют собой плоскую твердую (металлическую) поверхность. При изготовлении монометаллических печатных пластин используют алюминиевую основу, на поверхности которой электрохимическим зернением последовательно создают высокоразвитую структуру с тремя типами микронеровностей – крупными, средними и мелкими (рис.1). Не сложно заметить, что профиль среза поверхности формной пластины очень напоминает регулярный фрактал – кривую Коха (рис. 2).

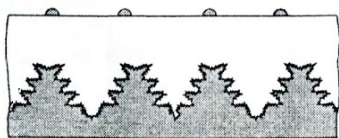


Рис. 1 – Профиль среза поверхности формной пластины



Рис. 2 – Пример регулярного фрактала – кривая Коха

Подходы к исследованию материалов, участвующих в процессе печати различны и полностью определяются характеристиками данного материала. Однако, представляют интерес методы исследования, которые позволят изучать и оценивать поверхности печатного контакта в рамках единого подхода. Фрактальная размерность позволяет учесть влияние пространственной развитости микропрофиля поверхности бумаги, что более точно характеризует поверхностно-пространственную структуру бумаги и ее печатные свойства. Использование теории фракталов и показателя фрактальной размерности для описания поверхностных свойств ряда полиграфических материалов целесообразно с точки зрения последующего использования в теории печатных процессов.

1. Кулак, М.И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления: полиграфические материалы и процессы / М.И. Кулак, С.А. Ничипорович, Д.М. Медяк. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 419 с.

2. Медяк, Д.М. Фрактальная геометрия структуры поверхности бумаги с водяными знаками. Д.М. Медяк, И.А. Маслакова, И.И. Кулак. – Труды БГТУ, 2011, № 9. Издательское дело и полиграфия. – С. 51-56.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

РАЗРАБОТКА ЛОГОТИПА ДЛЯ КЛУБА ANITA CARE

Калинина О.Е., Бизюк А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Целью данного исследования была разработка логотипа для клуба Anita care – площадки для получения и обмена информацией, необходимой для повышения качества жизни женщин после операции на груди (проект социальный, регистрация знака не требуется).

Anita Dr. Helbig GmbH является одним из мировых лидеров в области производства экзопротезов молочной железы и специального белья для женщин после мастэктомии. Миссия направления ТМ Anita care – помочь женщинам после операции на груди вновь обрести радость жизни.

Целевая аудитория Anita care – женщины в возрасте 50+ лет, жительницы областных центров, как работающие, так и не работающие. Имеют как моральную, так и материальную поддержку семьи – мужа и/или взрослых детей. Активные, ценят жизнь, стремятся выглядеть хорошо и вернуть уверенность в себе. Ценят качество и комфорт.

При разработке логотипа учитывались следующие требования:

- логотип должен соответствовать фирменному стилю компании Anita (необходимо учитывать цвета и шрифты, прописанные в бренд-буке компании);
- логотип должен по стилистике соответствовать образу целевой аудитории;
- логотип должен читаться как на фирменной цветной плашке коллекции ТМ Anita care, так и на фотографиях. Должен одинаково хорошо (разборчиво, узнаваемо) смотреться в цветном и черно-белом варианте, что позволит наносить его на различные поверхности, использовать в рекламной кампании, фирменном документообороте, прочем.



Рис. 1 – Варианты логотипов коллекций ТМ Anita

Логотип должен взаимодействовать с аудиторией – формировать положительный ассоциативный ряд. Стилистика: женственный, но не гламурный, изящный, лаконичный, спокойный.

Было решено разрабатывать комбинированный логотип (сочетание текста и символа). Использование графического символа делает логотип запоминающимся.

1-й этап. Разработка концепции оригинальной надписи – словесной части логотипа. Изготавливается оригинальная надпись из выбранных шрифтов.

Текстовка: Клуб Anita care



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Решение: женственное и изящное начертание слова «Клуб» (гарнитура *Andantino script Regular*), надпись «Anita care» выполняется фирменным шрифтом компании – *FuturaFuturisLight* (рис. 2).

Клуб
ANITA CARE

Рис. 2 – Разработка концепции оригинальной надписи

2-й этап. Разработка изобразительной части логотипа, подбор цветов, компиляция изобразительной и словесной частей логотипа

Была выбрана овальная форма логотипа (вписывается в семейство логотипов *Anita*), внутри овала размещается название клуба и графическое изображение. В качестве графического изображения выбрана цветущая ветка магнолии, выступающая символом женской красоты и нежности. Допустимо использование ветки магнолии в качестве фона на фирменных бланках, конвертах и пр.

При подборе цветового решения (рис.3) учитывали фирменные цвета ТМ *Anita care* (Pantone 645 C и белый цвет). Также был задействован приглушенный розовый цвет (женственный, но не «кричащий»), спокойный коричневый.

Pantone 645 C R=115 G=154 B=188 C=56 M=23 Y=0 K=8	R=168 G=57 B=90 C=29 M=90 Y=50 K=10	R=87 G=35 B=14 C=39 M=81 Y=90 K=58	R, G, B=255 C, M, Y, K=0
---	--	---------------------------------------	-----------------------------

Рис. 3 – Выбранное цветовое решение

Разработанный логотип представлен на рис.4.



Рис. 4 – Варианты использования логотипа (1 – на белом фоне, 2 – на фирменном голубом фоне, 3 – в черно-белом варианте, 4 – на фотографии)

Выводы. Задача по разработке логотипа клуба *Anita care* была решена успешно. Логотип был разработан с учетом анализа целевой аудитории проекта, требований фирменного стиля компании.



АДАПТИВНЫЙ ОПЕРАТОР СЖАТИЯ HDR-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Колесникова Т.А., Синотин А.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Технология HDR-съемки позволяет расширить динамический диапазон изображений, захватывая детали, как в светлых, так и темных тонах, не теряя при этом красоты самого кадра. Однако использование изображений с большим динамическим диапазоном яркостей вызывает большие проблемы при отображении их на стандартных устройствах (графические мониторы, принтеры и т.д.) динамический диапазон которых существенно меньше, чем диапазон яркостей реального мира. Для отображения HDR-изображений на стандартных устройствах отображения этот диапазон должен быть сжат до уровня, который может быть воспроизведен на этих приборах. В литературе такой оператор сжатия называется *tone mapping* или *tone reproduction*. Качество работы таких операторов оценивается главным образом по уровню сохранения деталей изображения, локального контраста и отсутствию артефактов. Существенным фактором является также скорость работы алгоритма и объем требуемой памяти, поскольку в ряде случаев необходимо обеспечить работу в режиме реального времени [1].

Операторы тонального отображения делятся на 2 большие категории: глобальные и локальные.

Глобальные операторы (пространственно инвариатные) преобразуют каждый пиксель на основании его интенсивности и глобальных характеристиках изображения, независимо от положения пикселя. Примером глобального типа тонального отображения является тональная кривая (*tonal curve*).

Локальные операторы (пространственно зависимые) принимают во внимание положение пикселя на изображении, чтобы определить для него соответствующие параметры преобразования. Таким образом, пиксели равной интенсивности после отображения будут иметь разные значения, в зависимости от того, в светлой или темной части они находятся [3,4].

Использование локальных операторов для преобразования изображений, имеет свою специфику, связанную с возникновением артефактов и большим объемом вычислений. Получение высококачественных изображений требует сглаживания контуров изображении (*anti-aliasing*). Используемые для этих целей алгоритмы обычно делят пиксел экрана на более мелкие составляющие, что увеличивает размер получаемого изображения более чем на порядок. Затем финальное высококачественное изображение получается путем усреднения составляющих пикселей. Оператор сжатия должен быть применен для каждого составляющего пикселя. В противном случае качество финального изображения может существенно ухудшиться.

Применение локальных операторов для сжатия HDR – изображений вызывает дополнительные трудности, поскольку требуют большого объема используемой памяти и существенно увеличивают время обработки.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Требования к памяти становятся особенно критическими, когда последовательность изображений должна совместно обрабатываться. В этом случае оператор сжатия должен обеспечить также гладкое изменение яркости изображений от кадра к кадру [5].

Учитывая все выше описанные проблемы, в данной работе был разработан глобальный оператор сжатия, который позволяет в три этапа произвести сжатие динамического диапазона яркостей изображения:

– на первом этапе происходит локальная адаптация яркости в каждой точке изображения,

- на втором этапе с помощью единичной функции происходит сжатие значений яркостей изображения в диапазон значений яркостей монитора,

- третий этап включает в себя восстановление потерянных деталей изображения.

Разработанный алгоритм был реализован в пакете прикладных программ MATLAB 11 и показал хорошие результаты для широкого набора изображений с большим динамическим диапазоном яркостей, созданных в различных графических редакторах. Мы также экспериментировали с различными изображениями реальных сцен, имеющих большой динамический диапазон. Во всех случаях предложенный алгоритм дал удовлетворительные результаты.

Преимуществом данного алгоритма является достаточно хорошая проработка мелких деталей, как для ярких, так и для темных частей изображения. Недостатком является некоторое снижение локального контраста в областях с наибольшей яркостью.

1. Барладян Б.Х., Волобой А.Г., Галактионов В.А., Копылов Э.А. Эффективный оператор сжатия динамического диапазона яркостей [Текст] / Б.Х. Барладян – М.: Институт Прикладной Математики им. М.В. Келдыша РАН – 2010.-73 с

2. Жарий, О. Цифровая HDR фотография и панорамная съемка / О. Жарий. – К. : Sky Horse Publishing house – К, 2011. – 119 с.

3. Технология HDRI – что, зачем и почему [Электронный ресурс] / Ф-центр – Режим доступа : <http://www.fcenter.ru/forprint.shtml?online/articles/hardware/videos/8515> – 27.03.2012 г. – Загл. с экрана.

4. HDR: расширенный динамический диапазон [Электронный ресурс] / Cambridge in Colour. – Режим доступа : <http://www.cambridgeincolour.com/> – 10.04.2012 г. – Загл. с экрана.

5. Динамический диапазон в цифровой фотографии [Электронный ресурс] / Cambridge in Colour. – Режим доступа : <http://www.cambridgeincolour.com/> – 10.04.2012 г. – Загл. С экрана.



ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТОНОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ НА ЭТАПЕ ЦВЕТОДЕЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОРИГИНАЛА

Костюк И.В.

*Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного
университета технологии и дизайна*

В процессе полиграфического репродуцирования изображений допечатная стадия играет очень важную роль: на нее возложены функции управления показателями качества оттисков. Для эффективного выполнения этих функций печатный процесс должен быть нормализован и стабилен, т.к. параметры печати определяют характер основных преобразований оригинала на этапе допечатной подготовки, в частности, выбор некоторых параметров цветоделения.

Цветоделение – перевод цветов оригинала в восьмиразрядные сигналы, управляющие количествами красок (триадных ГПЖ+Ч или специальных, в зависимости от выбранной технологии воспроизведения). Этот процесс является базовым преобразованием изобразительного оригинала, которое формирует основу его будущей репродукции и во многом определяет ее качество. Поэтому обоснованный выбор параметров цветоделения, таких как суммарное количество красок, метод сжатия цветового охвата оригинала и метод генерации черной краски, позволяет наиболее эффективно реализовать конкретную репродукционную задачу. Сумма красок (Total Area Coverage) – максимальная интегральная относительная площадь печатных элементов всех красок (например, ГПЖЧ), которая будет присвоена самой темной точке оригинала при его преобразовании в цвета печатного синтеза. Максимальное значение этого параметра определяется типографией. Его ограничение обусловлено возможностью возникновения отмарывания при многокрасочной печати «по сырому», проблем, связанных с последующей отделкой печатной продукции (например, лакированием, припрессовкой пленки) и некоторыми другими причинами. Этот параметр влияет на интервал оптических плотностей (светлот) растрового оттиска, а, следовательно, во многом определяет возможности печати в отношении тоно- и цветовоспроизведения [1]. Необоснованное уменьшение суммы красок приводит к снижению общего контраста репродукции. Поэтому определение предельного значения этого параметра представляется актуальной задачей для полиграфических предприятий.

Так как возможности триадной печати в отношении цветопередачи ограничены, то, по сути, преобразование цветов – это сжатие цветового охвата оригинала до цветового охвата печати. Международным консорциумом по цвету (International Color Consortium – ICC) регламентированы четыре метода сжатия, каждый из которых, в условиях ограничений печатного синтеза, представляет собой тот или иной компромисс в обеспечении различных показателей качества репродукции. Выбор метода сжатия зависит от характера



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

изображения оригинала, его информационного содержания, а также от требований к качеству его воспроизведения.

Метод генерации черного – способ минимизации количества цветных красок путем замены ахроматической трехкрасочной компоненты черной краской. В отечественной литературе этот процесс получил название УЦК (удаление цветных красок). Выделяют два регулируемых параметра процедуры УЦК: заменяемый объем ахроматической составляющей и диапазон тонов оригинала, в котором обеспечивается тот или иной объем УЦК [2]. Комбинация этих параметров, т.е. метод введения черной краски, оказывает влияние на передачу контурной составляющей изображения, формирующей его рисунок, общий контраст репродукции, а также на устойчивость ее цветовых показателей к изменениям режимов печатного процесса.

Современные программные приложения, используемые в репродукционном процессе (например, для обработки изображений в компьютерной издательской системе или для создания цветовых профилей печати), обладают широкими возможностями в отношении управления параметрами процедуры УЦК для передачи ахроматической компоненты цветного изображения. Однако эти возможности не используются в полной мере, что во многом обусловлено недостатком объективной информации о характере и степени влияния технологии введения черной краски в структуру изображения на точность его воспроизведения. Результаты некоторых экспериментальных исследований показали, что соотношение относительных площадей цветных и черной красок, обеспечивающих передачу ахроматической составляющей изображения в интервале воспроизводимых градаций, оказывает влияние на локальные контрасты репродукции, особенно в ее темных тонах. Это влияние существенным образом проявляется при печати, но сложно прогнозируемо при цифровой обработке изображения.

Таким образом, проведение исследований процесса цветоделения является актуальным для современного полиграфического репродуцирования, в частности, для допечатной подготовки иллюстрационной части изданий, содержащих изображения объектов, требующих высокой точности воспроизведения (например, произведений живописи, архитектуры и т.п.).

1. Костюк И.В., Дмитрук В.В., Груздева И.Г., Капуста Т.В., Чошина И.Р. Базовые технологические процессы в этикеточно-упаковочном производстве. Производственно-практический справочник. СПб.: Петербургский институт печати, 2011 г.

2. Кузнецов Ю.В. Технология обработки изобразительной информации. СПб.: Петербургский институт печати, 2002 г.



ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕЧАТИ
УПАКОВКИ

Крылова В.С.

*Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного
университета технологии и дизайна*

Доля производства упаковки на полиграфическом рынке с каждым годом увеличивается и занимает все большие производственные мощности полиграфических производств, типографии ориентируются на производство определенного вида упаковки как основного направления вида деятельности. Необходимо отметить, что в случае производства упаковки, особенно картонной, бумажной, гибкой и жесткой полимерной, в настоящее время сформировался весьма широкий рынок с высокой конкуренцией, в условиях которого необходимо максимально оптимизировать затраты на производство для формирования привлекательной для клиента стоимости полиграфической продукции. Один из путей оптимизации производственных процессов – внедрение информационных систем управления производством.

В настоящее время внедрение информационных технологий происходит на всех этапах производства полиграфической продукции, как напрямую в процесс изготовления продукции – в виде систем управления оборудованием, учитывающих не только основные параметры работы, как, например, скорость печати, давление и др., но и информацию по виду используемых материалов, которая используется системой для автоматической подстройки специальных параметров оборудования.

Информационные системы используются на современных полиграфических производствах для планирования всех производственных и около производственных процессов – управление закупкой материалов, складскими запасами, производственным планом, планом реализации готовой продукции, логистикой, в том числе внутрицеховой, учетом времени каждого этапа производства, учетом использования материалов и технических отходов и т. д. С развитием уровня автоматизации производственного оборудования большинство из указанных выше систем интегрируются в системы управления оборудованием, что позволяет оперативно получать данные в режиме реального времени.

Начальный этап внедрения систем управления производством заключается в разработке структуры производственного процесса. В зависимости от количества типов производимой продукции, или типов упаковки, на производстве могут быть выделены несколько видов производственных процессов. Необходимость выделения отдельного производственного процесса обуславливается:

1. использованием специального оборудования, участвующего в производстве данного типа продукции;
2. наличием дополнительных операций, производимых над полуфабрикатом в процессе изготовления упаковки;
3. использованием специальных материалов, условия поставки или хранения которых требуют дополнительных операций или действий;
4. участие подрядных организаций в выполнении этапов производства упаковки.

Производственный процесс может быть разделен на подпроцессы по таким категориям, как исполнители этапа, подразделения предприятия, отделы. Это



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

рационально в том случае, если при изготовлении двух видов упаковки, выделенных в различные производственные процессы, существуют этапы, выполняемые одним подразделением (отделом) по одному и тому же алгоритму.

Следующий этап построения системы – определение начала и окончания каждого этапа. На этой стадии необходимо определить, какие параметры этапа будут ключевыми, определяющими параметры будущего готового изделия, без которых невозможна работа исполнителя. Если говорить о параметрах для автоматизации системы управления в части производственного оборудования, в этом случае формируются требования к входной информации (например, требования к файлу заказчика, файлу верстки после предпечатной подготовки, требования SIP-файла, режимам вырубки и т. д.). Прообраз систематизированных требований к заказу – маршрутная карта заказа, которая может быть основой для дальнейшей оптимизации. Если речь идет об этапе, на котором не производятся действия с материалом или полуфабрикатом, а происходит обработка и преобразование информационных данных, администрирование подпроцесса или работа с документами, то в этом случае основой для разработки могут служить внутренние регламенты производства с определением исполнителей этапа, описания действий, точек передачи информации, временного диапазона и выполнения соответствующих записей.

Одной из целей внедрения информационных систем является сокращение доли бракованной продукции и полуфабрикатов в процессе производства упаковки. Для этого при проектировании устанавливаются точки контроля, контролируемые параметры этапа, интервалы допустимых значений контролируемых параметров.

При внедрении информационной системы немаловажное значение имеет интерфейс, взаимодействие с уже используемыми (или стандартными) программами, также формируемые системой документы и отчеты должны быть удобны для дальнейшей обработки.

В случае внедрения единой производственной системы на уже существующем и работающем производстве необходимо понимать, что внедряемая система должна быть логически понятна и не перегружена избыточной информацией и дополнительными действиями относительно существующего процесса, так как суть данного внедрения – упрощение управлением процессом производства, сокращение временных затрат на получение информации по производственным этапам, оптимизация технологической цепочки при производстве заказа, сокращение времени производства заказа, оперативная работа по устранению несоответствий в процессе выполнения работ, и, как следствие, повышение экономической эффективности предприятия.

1. Бобров В.И. Системы автоматизированного проектирования упаковочного производства: Учебное пособие / В.И. Иванов, Моск. гос. ун-т. печати – М.: МГУП, 2006. – 316 с.

2. Намюр Т. Производство упаковки. Новые центры прибыли / Тэд Намюр, Пер. с англ. В. Дудичев. – М.: ПРИНТ-МЕДИА центр. 2006. – 332 с.

3. Ганиева Н.М. Проектирование полиграфического производства: Учебное пособие / Н.М. Ганиева. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 116 с.



КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Кузьмина К.В., Бизюк А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Объемы фальсифицированной продукции составляют около 20% мирового рынка [1]. Это существенно влияет как на прибыль производителей, так и на здоровье потребителей. В условиях современного рынка и развития технологий необходимо постоянно улучшать и совершенствовать методы защиты полиграфической продукции. Актуально также использование уже проверенных временем защитных элементов. Хотя основные средства защиты уже давно известны мошенникам, тем не менее, они оправданы. Одни методы невозможно точно воспроизвести, другие – нерентабельны. Используя комбинации различных видов защиты продукции, производитель может действительно защитить свой товар. Однако, прежде всего, необходимо знать, какие именно методы защиты существуют на данный момент и чем они отличаются. Таким образом, целью данной работы является исследование и классификация существующих методов защиты.

Защищенная полиграфическая продукция – это любая полиграфическая продукция, имеющая элементы, предназначенные для защиты продукции от фальсификации, изготовленные любым способом. Элементом защиты полиграфической продукции называется наименьшая составляющая системы защиты, выполненная с целью предохранения продукции от фальсификации и различных воздействий, принадлежащая любому из методов защиты и отличающаяся от других элементов [2].

Определение необходимого комплекса применяемых видов, уровней и конкретных элементов защиты требует предварительного анализа не только информации об условиях обращения продукции: окружении, длительности периода обращения; необходимости защиты, совместимости различных способов защиты; но и также о возможных методах, применяемых фальсификаторами, при подделке подобной продукции.

Зная, какие методы фальсификации могут быть использованы мошенниками для подделки определенной продукции, можно сформировать список предотвращающих их защит. Основными методами фальсификаторов являются: подчистка, травление, дописка, маскировка определенных фрагментов и изготовление копии образца целиком аналоговым или цифровым способом [3]. Для анализа и последующего полного и осознанного выбора совокупности методов защиты от фальсификации, необходимо их исследовать и классифицировать.

Официальные источники и литература не дают однозначной классификации видов и методов защиты полиграфической продукции. В полиграфии методы защиты принято разделять на графические, технологические, физические, химические и полиграфические [4]. На основании изученной информации о существующих видах защиты и



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

классификациях составлена обобщенная классификация методов защиты полиграфической продукции, представленная на рис. 1.



Рис. 1 – Обобщенная классификация методов защиты полиграфической продукции

Необходимо учитывать, что по данной классификации в рамках одной характеристики метод защиты может относиться к нескольким категориям. Например, некоторые физические и химические методы по возможностям контроля являются одновременно приборно-контролируемыми и визуально-контролируемыми. При этом важно располагать описательные признаки в порядке приоритета: без специального оборудования невозможно увидеть проявление определенных свойств и элементов защиты.

Данная классификация позволяет достаточно полно описать любой из методов защиты, используя ряд отличительных признаков. Охарактеризовав выбранные признаки защиты, заказчик или производитель сможет обоснованно судить о целесообразности применения методов, а также о необходимости дополнения или, наоборот, о применении излишних видов защиты. Таким образом, классификация дает возможность определить требуемый комплекс защит и рассчитать его эффективность. Следует также отметить, что производство защищенной продукции нужно строго контролировать.

1. Шарифуллин, М. Бренд на замке [Текст] / М. Шарифуллин // Журнал Publish. – 2007. – №6. – С.41-43. 2. Защищенная полиграфическая продукция [Электронный ресурс] / КомпьюАрт. – Режим доступа : [www/ URL: http://www.compuart.ru/article.aspx?id=9303&iid=393/](http://www.compuart.ru/article.aspx?id=9303&iid=393/) – 11.2003 г. – Загл. с экрана. 3. Коншин, А. А. Защита полиграфической продукции от фальсификации [Текст] / А. А. Коншин. – М. : ООО «Синус», 1999. – 160 с. 4. Шарифуллин, М. Защита прежде всего [Текст] / М. Шарифуллин // Журнал Publish. – 2000. – №7. – С. 22-24



ФІЛЬТР ДЛЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ПОДВІЙНИМ ВІКНОМ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ ГРУП РІВНИХ

Кулішова Н.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Сучасні друковані та електронні видання включають велику кількість фотографій, які можна отримати як самостійно, так і в численних банках цифрових зображень. Фотографування та передача подібних зображень мережами зв'язку супроводжуються численними завадами та пошкодженнями. Для їх пригнічення розроблено велику кількість методів, включаючи і адаптивні, які розрізняються за швидкодією, ступенем згладжування шуму та іншими показниками. Важливим моментом цієї задачі є необхідність збереження дрібних деталей зображень, контурів тощо. Ці аспекти протилежні один одному, і проблема ускладнюється необхідністю використання «чистого» сигналу для настроювання коефіцієнтів адаптивного фільтра. Але найчастіше на практиці такий сигнал відсутній, зображення розрізняються за колірними, структурними, частотними властивостями, тому якість дії подібного фільтра залишається невисокою. В таких умовах ефективним представляється підхід з використанням концепції так званих нечітких рівних груп (fuzzy peer group) [1].

Зображення F оброблюється ковзним вікном W , пікселі якого утворюють сукупність $F_{(i)}, i=1, 2, \dots, n^2$ ($n \times n$ – розмір вікна), F_0 – центральний піксель. На цій сукупності можна задати нечітку множину $C^{F_0}(F_{(i)})$, елементи якої $F_{(i)}$ східні з F_0 , а ступінь подібності $\rho(F_0, F_{(i)})$ визначається значенням функції приналежності $\mu(C^{F_0} F_{(i)})$. Нечіткою мірою подібності є монотонно спадна функція від $\{F_{(0)}, F_{(1)}, \dots, F_{(n^2-1)}\}$. Якщо значення функції приналежності обмежити деяким значенням, то в межах вікна утворюється нечітка група рівних пікселів, східних в деякому сенсі з центральним. Для цієї групи виконується нечітке усереднення фільтром, коефіцієнти якого можна настроювати. Вибір функції приналежності істотно впливає на якість фільтрації: ширина цієї функції визначає розміри групи рівних, а від крутизни залежить, як фільтр буде згладжувати контури і текстури. Відомі випадки застосування для цієї мети квадратичної, гаусової, поліноміальних функцій [1]. Схема дії фільтра показана на рис.1.

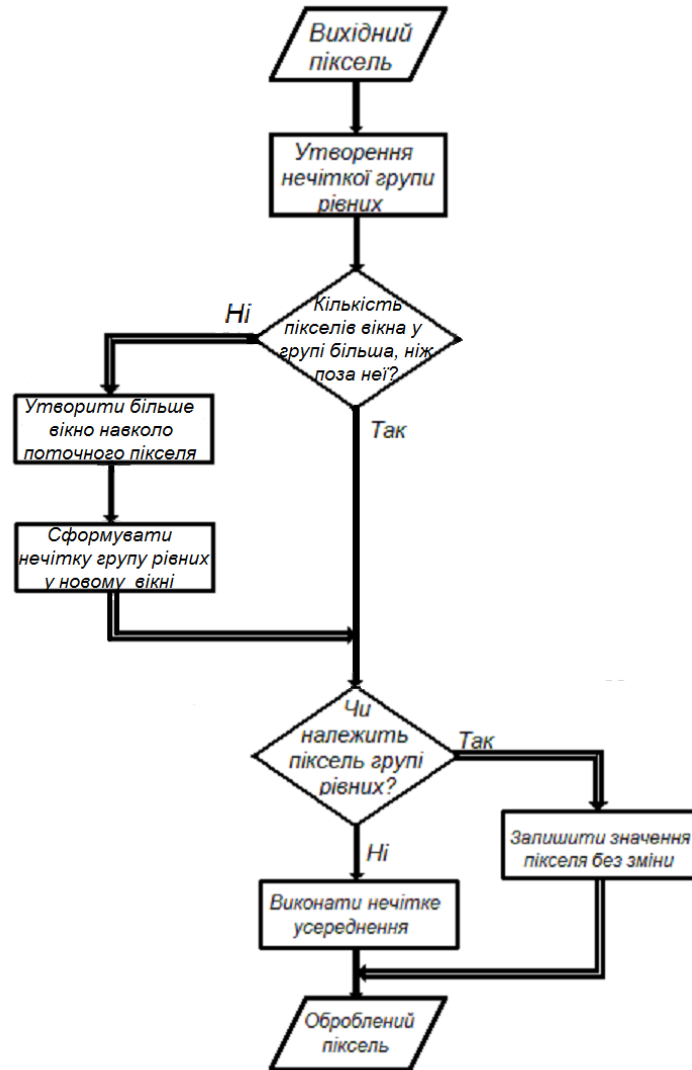


Рис. 1 – Схема адаптивного фільтра з нечіткими групами

Якщо в межах вікна кількість пікселів у групі рівних дорівнює кількості пікселів, що не увійшли до цієї групи, тоді треба визначити, яка з цих груп є більш впливовою для цього вікна. З цією метою треба охопити більшу околицю з центром у поточному пікселі, і вже в ній визначити групу рівних. Тепер в межах більшого вікна W' для знайденої групи рівних виконується нечітке усереднювання.

Такий підхід дозволяє уникати невизначеності під час прийняття рішення про належність поточного пікселя до шуму. Тож, запропонований фільтр на основі нечітких рівних груп досить ефективно дозволяє пригнічувати шум, характерний для більшості зображень, отриманих за допомогою цифрових фотоапаратів.

1. Morillas S. Fuzzy peer groups for reducing mixed gaussian-impulse noise from color images/ S. Morillas, V. Gregori, A. Hervas/ IEEE Trans. on Image Processing. – V. 18, No. 7, 2009. – P.1452 – 1466.



ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВЕРОВ В КОРПОРАТИВНЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Левыкин И. В., Андропова Е. С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Корпоративные полиграфические системы, предназначенные для обслуживания клиентов и облегчения совместной работы исполнителей, должны выполнять следующие задачи:

- иметь высокую производительность в условиях повышенной внешней нагрузки;
- распараллеливание работы исполнителей над заказом;
- минимизация временных потерь в связи с децентрализацией рабочих помещений;
- снижение затрат на содержание серверов, что в особенности актуально для мелких компаний;
- создание отказоустойчивой системы.

Использование физических серверов при больших ресурсозатратах становится экономически нерентабельным в связи с высокими затратами на их содержание и обслуживание, уменьшением возможностей пропускного канала и проблемой распараллеливания работы исполнителей над заказами.

Поэтому, для реализации таких систем предлагается использовать облачные технологии, которые позволят легко развернуть необходимое количество виртуальных машин для работы исполнителей.

С помощью данной технологии создаются виртуальные рабочие места. Основной смысл их создания – организация централизованного производства и минимизация простоев рабочего процесса. В данном случае, под централизованностью подразумевается создание основного сервера-гипервизора, задача которого сводится к управлению вычислительными узлами и контролю за их работой. Узлы – виртуальные рабочие места, которые получают информацию с основного сервера. Таким образом, информация хранится не на многих виртуальных машинах, а в едином хранилище, что позволяет оптимизировать поиск необходимых данных.

Все виртуальные машины будут подключены к одному общедоступному виртуальному жесткому диску, на котором клиенты могут создавать заказы через пользовательский Application Programming Interface (API). Удобство такого способа в том, что каждый исполнитель может видеть состояние выполняемых заказов.

С целью технического обоснования преимущества решения с использованием облачных технологий, проводится расчет нагрузки на используемый системой сервер. При расчете нагрузки на сервер главным показателем является скорость работы дискового массива, т.е. скорость, с которой сервер может выполнять операции. При большой нагрузке скорость работы дискового массива падает. Соответственно, скорость выполнения



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

операций падает и, в случае перегрузки сервера, он становится недоступен для внешних пользователей.

Для расчета возьмем средний потребляемый трафик 32 МБит/с, т.к. подразумевается постоянная работа с графической информацией.

Пусть, для небольшой полиграфии количество сотрудников, которые будут использовать виртуальные рабочие места, будет равно 20 человек.

Тогда потребляемый трафик будет равен 640 Мбит/с, или 80 МБ/с.

Для расчета возьмем стандартные для серверов 2-х терабайтные диски SATAWD CaviarBlack WD2002FAEX, имеющие согласно технической документации производительность в 115 IOPS. Рассчитаем производительность SAN по следующей формуле:

$$\text{GroupIOPS} = \left(\frac{\text{DiskPerf}}{2} + \frac{\text{DiskPerf}}{2} / K \right) * N,$$
$$\text{GroupIOPS} = \left(\frac{115}{2} + \frac{115}{8} \right) \times 2 = 143,75 \text{ IOPS}$$

где GroupIOPS – суммарная производительность дискового массива в IOPS;

DiskPerf – производительность одного диска в массиве;

K – коэффициент сложности RAID. Для RAID5 K=4;

N – количество полезных дисков в массиве. RAID массив состоит из 3-х дисков, но поскольку 1 диск используется для хранения контрольных сумм, то количество полезных дисков уменьшается до 2-х.

Согласно документации, максимальная скорость работы дисков SATA DiskSpeed = 50 МБ/с при случайном считывании информации. Зная данный показатель, рассчитываем скорость работы дискового массива в МБ/с:

$$\text{GroupSpeed} = \text{GroupIOPS} \times \frac{\text{DiskSpeed}}{\text{IOPS}} = 143,75 \times \frac{50}{115} = 62,5 \text{ МБ/с}$$

Следовательно, нагрузка на сервер больше, чем он способен обработать.

Таким образом, расчетная оценка работы виртуального и физического сервера показывает, что производительность и отказоустойчивость виртуального сервера выше, что говорит о целесообразности использования частных облачных сервисов.

1. OvirtDocumentation [Электронный ресурс] / Ovirtwiki. – Режим доступа: [www/URL: http://wiki.ovirt.org/Documentation](http://wiki.ovirt.org/Documentation) – 27.11.2012 г. – Загл. с экрана.

2. Риз, Дж. Облачные вычисления [Текст] : Пер. с англ. / Дж. Риз. – СПб. : Изд-во «БХВ-Петербург», 2011. – 288 с.

3. Лунтовський, А. О. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж [Текст] : навч. посіб. / А. О. Лунтовський, І. В. Мельник. – К. : Університет «Україна», 2010. – 361 с.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ

Левыкин И.В., Хорошевский А.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Актуальность данного исследования заключается в том, что представленная в работе информационная технология, базируясь на моделировании процесса выбора системы управления содержимым для разработки подсистемы удалённого взаимодействия с клиентами [1], методе выбора информационной удалённой издательской системы [2] и модели выбора факторов повышения безопасности подсистемы [3], позволяет перейти к практической реализации ПУВК. Она будет соответствовать таким критериям: низкая себестоимость по сравнению с аналогичными существующими web-to-print системами, наличие функций системы управления содержимым, встроенной системы сообщений, центра поддержки, системы управления взаимодействием с клиентами, средств электронной коммерции и функциональных возможностей информационно-управляющей системы. Разрабатываемая система будет базироваться на системе управления содержимым с открытым исходным кодом.

Задачей исследования является создание информационной технологии, которая позволяет разработать подсистему, отвечающую предъявляемым требованиям [1-3] по обеспечению безопасности: ограничение права доступа к файлам и директориям пользователей, резервное копирование данных, использование безопасных паролей, минимизация использования сторонних расширений (модулей).

Целью исследования является разработка графического представления общей информационной технологии для реализации подсистемы удалённого взаимодействия с клиентами.

Практический результат исследования может быть применён при разработке ПУВК на базе системы управления содержимым с открытым исходным кодом.

Представим общую информационную схему подсистемы удалённого взаимодействия с клиентами в виде таких взаимосвязанных блоков:

- «Регистрация клиентов и оформление заказов».
- «Формирования динамического пакета заказов».
- «Анализ характеристик макета заказа».
- «Обеспечение безопасности подсистемы удалённого взаимодействия с клиентами».

В итоге, была разработана прикладная информационная технология в виде укрупнённого описания процесса взаимодействия клиента полиграфического предприятия с подсистемой удалённого взаимодействия, показанная на рисунке 1, которая позволяет определить последовательность реализации задач, поставленных в предыдущих исследованиях [1-3], и непосредственно перейти к разработке прототипа ПУВК.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

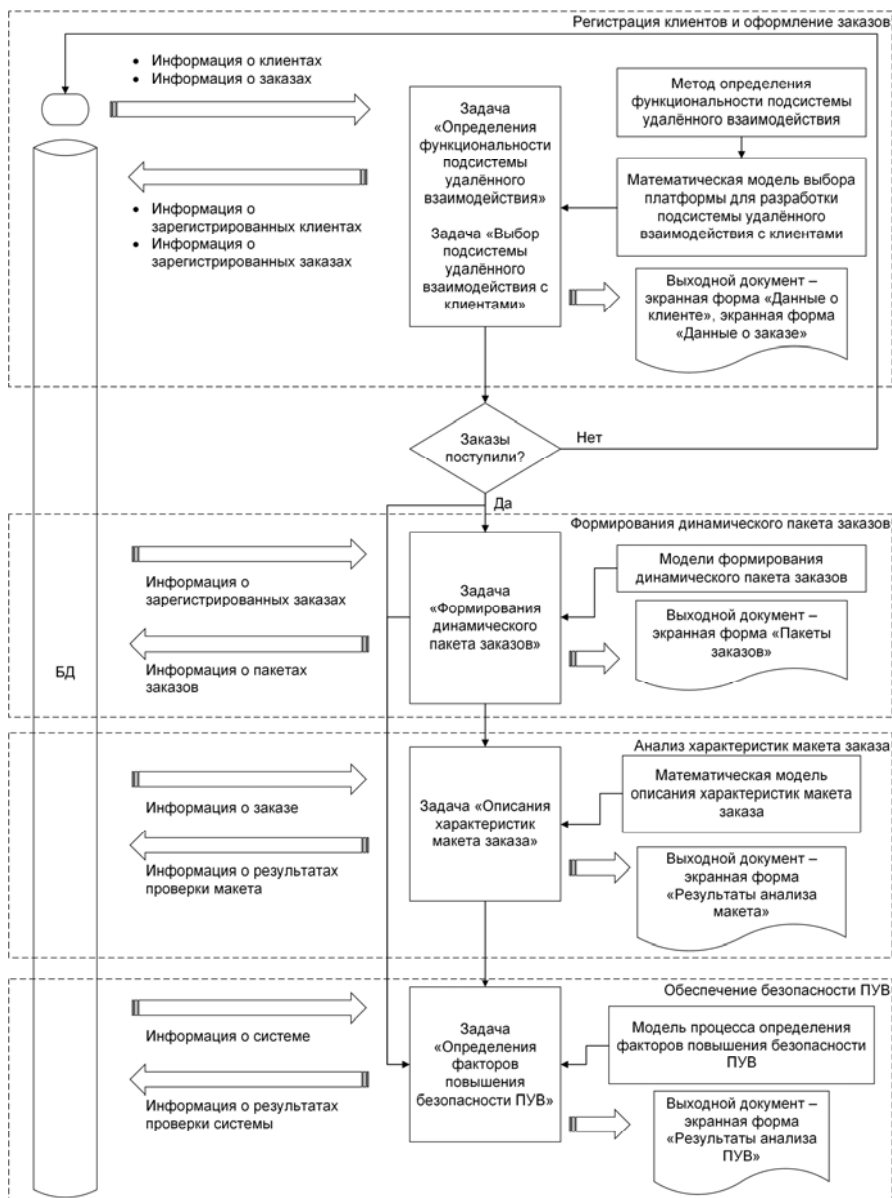


Рис. 1 – Прикладная информационная технология

1. Левыкин И.В., Хорошевский А.И. Моделирование процесса выбора СУС для разработки удалённой информационной аналитической издательской системы // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Випуск 2 (54). – Харків: Серія. «Нові рішення в сучасних технологіях» №11 (985), 2013. – С. 64-79.

2. Левыкин И.В., Хорошевский А.И. Метод выбора информационной удалённой издательской системы // Науково-технічний журнал «Радіоелектронні і комп'ютерні системи. Фахове видання. Випуск 2 (54). – Харків: НАУ ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2012. – С. 156–162.

3. Левыкин И.В., Хорошевский А.И. Факторы повышения безопасности информационной удалённой издательской системы // Збірник «Системи обробки інформації». – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба. – Випуск №3(101) том 2. – 2012. – С. 160–169.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЕСОМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ СТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ

Манаков В.П., Король А.Л.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Интенсивное развитие цифровых технологий обусловило возникновение новых возможностей в области полиграфии. Показательными являются особенности развития технологий струйной печати. Современные струйные принтеры обеспечивают оперативность получения тиражных копий с высоким качеством печати, по ряду важных параметров превосходящим возможности многих других систем репродуцирования изображения, как «цифровых», так и традиционных. Все это определяет повышенные требования к качеству оттисков струйной печати и необходимость разработки комплексной методики оценки струйной печати. Комплексная методика оценки качества оттисков струйной печати подразумевает несколько стадий, в результате которых вырабатывается единая концепция с расчётом комплексного показателя. Он и описывает уровень качества исследуемого отпечатка, и, следовательно, самого принтера.

Сначала надо выбрать и обосновать перечень параметров, по которым производится оценка. Оценка качества оттисков проводилась по следующим показателям: оптическая плотность фона, равномерность печати, градационная передача, оптическая плотность изображения, разрешение печати, разрешающая способность, оценка качества воспроизведения шрифтов, цветовой охват печати, воспроизведение памятных цветов.

Затем каждому показателю назначаются единица измерения, эталонное значение и критерий оценки. Измерения параметров проводятся по тест-объектам на тестовом отпечатке. Для визуальной оценки на тестовом отпечатке также располагаются растровые и векторные изображения, качество воспроизведения которых можно оценить на глаз, не используя денситометрические методы.

Для объективной оценки качества отпечатков, полученных струйным принтером, предлагается использовать методику комплексной оценки качества с применением экспертного метода для определения коэффициентов весомостей показателей качества.

Экспертный метод основывается на усредненной оценке параметров качества группой специалистов – экспертов. Каждый эксперт при решении любой задачи имеет право давать только одно значение результата исследования. Считается целесообразной четырехступенчатая процедура получения оценок: организация опросов; проведение опросов; обработки результатов опросов и получения оценок; анализ результатов. Для опроса использовался метод ранга. Эксперт должен оценить важность каждого свойства по шкале относительной значимости в диапазоне от 1 до 9. Весомость определяется по формуле:

$$a_j = \frac{\sum_{l=1}^r P_{jl}}{\sum_{l=1}^n \sum_{j=1}^n P_{jl}}, \quad (1)$$

где r – количество экспертов; n – количество показателей; P_{jl} – оценка j -й



свойства I-м экспертом.

В процессе отбора экспертов значительное внимание уделяют согласованию их решений. Мера согласования решений группы экспертов характеризуется коэффициентом конкордации:

$$K_w = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)}, \quad (2)$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического рангов; r – количество экспертов; n – количество объектов экспертизы. При $K_w = 1$ – полная согласованность, при $K_w = 0$ – согласованность отсутствует, при $K_w > 0,70$ – хорошая.

Согласованность по отдельным показателям определяется с помощью коэффициента вариации. При этом если $K_v < 0,1$ – согласованность высокая; $K_v = 0,11...0,15$ – согласованность превышает среднюю; $K_v = 0,16...0,25$ – согласованность средняя; $K_v = 0,26...0,35$ – согласованность ниже средней; $K_v > 0,35$ – низкая.

Основная задача при выборе экспертной группы заключается в привлечении специалистов отрасли, способных максимально точно решить поставленную задачу – определение значений ненормированных коэффициентов весомости показателей качества цифровой печати. Количество экспертов влияет на точность и надежность ее результатов. В данном случае полезен метод «снежного кома», при котором каждый специалист может предложить новых экспертов по рассматриваемой тематике. С учетом перечисленных задач были определены 7 экспертов.

По формуле (2) был определен коэффициент конкордации, который равен 0,98, что подтверждает согласованность мнений группы экспертов.

На следующем этапе для определения согласованности по отдельным показателям необходимо оценить коэффициент вариации для каждого из них. Затем по формуле (1) рассчитываются коэффициенты весомости a_j для каждого показателя качества (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты вариации и коэффициенты весомости

Показатель комплексной оценки	Коэффициент вариации	Степень согласованности	Коэффициент весомости
Оптическая плотность фона	0,23	средняя	0,029
Равномерность печати	0,17	средняя	0,108
Градационная передача	0,23	средняя	0,149
Оптическая плотность изображения	0,23	средняя	0,038
Разрешение печати	0,23	средняя	0,140
Разрешающая способность	0,17	средняя	0,092
Качество воспроизведения шрифтов	0,00	высокая	0,067
Цветовой охват печати	0,17	средняя	0,181
Воспроизведение памятных цветов	0,17	средняя	0,197

Как видно из таблицы согласованность мнений членов экспертной группы удовлетворительная. Очевидно, что для выбранной группы экспертов правильное воспроизведение цветов – одно из важнейших требований к качеству цифровой печати. Менее внимания, по мнению экспертной группы, стоит уделять качеству воспроизведения шрифтов, и оптической плотности фона и изображения.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ НА ДОПЕЧАТНОЙ СТАДИИ

Кулинченко М.П.¹, Неофитный М.В.¹, Ткаченко В.Ф.²

¹*НИИ Лазерных технологий*

²*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Флексография всегда рассматривалась как привлекательный и популярный вид печати, поскольку она подходит для запечатывания широкого спектра упаковочных материалов. Чем активнее флексография конкурирует с другими полиграфическими технологиями, тем сложнее воспроизводимые ею сюжеты.

Основными проблемами флексографской печати являются зернистость в высоких светах и плавных полутонах, градационные искажения в светах (неустойчивое воспроизведение плавных градационных переходов в «ноль», резкие скачки оптической плотности в высоких светах), градационные искажения в тенях (неустойчивое воспроизведение тонких градаций в глубоких тенях), недостаточная насыщенность цвета (яркость плашек), эффект «седой плашки», эффект полошения (эффект «стиральной доски»).

Минимизировать или исключить вышеперечисленные проблемы позволяет применение альтернативных методик растривания, таких как HD Flexo, и технология плоских точек nyloflex Next, или их комбинация. Современное программное обеспечение и цифровые технологии позволяют комбинировать на одной печатной форме плашки, сложные растровые структуры и мелкие элементы, исключая градационные искажения за счет создания опорных точек в высоких светах, достигая высокой насыщенности цвета и корректной передачи областей сплошного тона за счет микрорастривания элементов и изменения профиля и формы печатающих элементов.

Целью данной работы является исследование технологии гибридного растривания HD Flexo и технологии плоских точек nyloflex Next как средств повышения качества флексографской печати, которые позволят избавиться от основных проблем и ограничений, присутствующих во флексографии.

Суть технологии HD Flexo заключается в использовании специальной технологии микрорастривания MicroCell, гибридных растров HD Flexo и высокой разрешающей способности оптической системы лазерного устройства.

Технология nyloflex Next заключается в использовании мощных светодиодных источников УФ-излучения. Световой поток высокой интенсивности выжигает кислород с поверхности пластины, тем самым уменьшая отрицательное кислородное ингибирование полимеризации, благодаря чему печатные элементы приобретают плоскую вершину.

В ходе работы решены следующие задачи:

– сформированы тест-объекты для тестирования технологии HD Flexo и nyloflex Next;



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

– получены цифровые печатные формы для тестирования технологии HD Flexo и nyloflex Next на базе АО «НИИ лазерных технологий»;

– на базе предприятия ООО с ИИ «Астро Флекс» получены одноцветные тестовые оттиски для тестирования технологии HD Flexo и nyloflex Next с рабочей линиатурой 161 lpi;

– определены значения оптической плотности растровых участков на тестовых оттисках, рассчитаны относительные площади растровых точек и построены характеристические кривые репродукционных процессов;

– проведена оценка тестовых оттисков по таким критериям линейность тонопередачи, оптическая плотность плашечных участков, плавность перехода градиента в 0%, контраст изображения;

– в автоматическом режиме при помощи MS Excel 2003, на основании разработанного алгоритма, выбраны виды растров для печати контрольного тестового изображения с применением технологии HD Flexo и nyloflex Next;

– разработано контрольное тестовое изображение, содержащее проблемные для воспроизведения элементы реальных заказов, выведены печатные формы по двум технологиям, получены полноцветные оттиски;

– проведена оценка качества передачи контрольного тестового изображения и его отдельных элементов.

На основании результатов печати одноцветных оттисков и полноцветного контрольного изображения можно сделать вывод, что гибридные растры HD Flexo в сочетании с засветкой цифровых ФППФ УФ-лампами не позволяют сформировать стабильные точки в светах и высоких светах, что приводит к эффекту «грязной» печати. Растровые точки формируются достаточного маленького размера, они окунаются в ячейки анилокса и переносят краску не только вершинами, но и боковыми гранями, что приводит к образованию ореолов при сходе на 0%. Растры HD Flexo не позволяют качественно передавать градации в светах, а микроструктуры гибридных растров HD Flexo не обеспечивают повышение оптической плотности плашечных участков.

Таким образом, заявленные преимущества технологии HD Flexo не подтвердились на практике.

Комбинация гибридных растров HD Flexo с технологией nyloflex Next позволяет сформировать устойчивую структуру растровых точек на форме, которые не выпадают в процессе печатания тиража, что обеспечивает стабильное и плавное воспроизведение градиентов вплоть до значения 0%. Таким образом, является возможным печатать комбинированные изображения с одной печатной формы с минимальным удельным давлением печатания. Сформированные микроструктуры позволяют повысить оптическую плотность плашек.



ОБРАБОТКА ДАННЫХ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Парамонов А. К.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Исторически в процессе своего развития полиграфические системы претерпели значительных изменений. Существенное влияние на полиграфию оказало внедрение различных информационных технологий [1]. По мере развития Интернета полиграфические компании всё чаще ориентируют свою деятельность на концепцию издательского процесса в Интернете. Этому также способствует мировая глобализация, при которой усиливается взаимодействие между фирмами из разных стран и возникает необходимость в разветвленной сети филиалов и подразделений. Таким образом, для новых полиграфических компаний свойственна распределённая структура производства со значительной территориальной удалённостью подразделений, филиалов и партнёрских компаний, связь между которыми осуществляется преимущественно по сети Интернет [2]. Следовательно, задачи и возможности современных полиграфических систем не ограничиваются функциями работы с конкретной машиной, они должны взаимодействовать сразу с целыми сетевыми инфраструктурами, локальными и глобальными сетями.

С повышением качества печатной продукции возросло и количество информации, необходимые для её описания. С каждым годом в издательской сфере увеличиваются объёмы передаваемых и принимаемых данных, обработка которых должна занимать наименьшее время. Традиционные информационные системы всё чаще не отвечают этим требованиям [3]. Сетевая инфраструктура при этом играет ключевую роль в создании современного полиграфического предприятия. Традиционно обработка данных в полиграфии организуется на основе клиент-серверной архитектуры. Результаты моделирования клиент-серверной полиграфической системы [4] показали, что данная архитектура значительно снижает эффективность работы современных территориально распределённых полиграфических компаний.

Целью данной работы является создание принципов проектирования распределённых полиграфических систем и методов повышения эффективности функционирования полиграфических систем при сильной территориальной удалённости их составных частей.

Анализ работы распределённых полиграфических систем показал, что основными их особенностями является сравнительно низкая скорость связи функциональных частей полиграфической системы и высокие сетевые задержки между ними. Последний фактор вносит наибольший вклад в снижение производительности пространственно распределённых полиграфических систем. Основным направлением исследования было минимизация этих факторов. В данной работе впервые предложено применение Grid архитектуры для построения полиграфических систем. Произведена адаптация Grid



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

технологии для полиграфической отрасли, что позволило значительно повысить производительность распределённых полиграфических систем.

В отличие от традиционной клиент-серверной архитектуры, где вся обработка данных осуществлялась на специализированном сервере, в полиграфической системе с Grid архитектурой задачи обработки данных равномерно распределяются на все вычислительные ресурсы системы, на которых используют свободное от основных задач процессорное время. Такой подход снижает нагрузки на каналы связи путём её перераспределения. Сотрудники полиграфических систем из-за специфики работы не используют полностью вычислительные возможности современных компьютеров, которые находятся в режиме простоя большую часть времени работы. Использование этих ресурсов для обработки данных исключает необходимость в мощных специализированных серверах.

В Grid полиграфической системе данные для обработки разделяются на подзадания (рис. 1а) и отправляются на рабочие компьютеры, которые возвращают цветоделенные битовые матрицы для устройств вывода (рис. 1б).

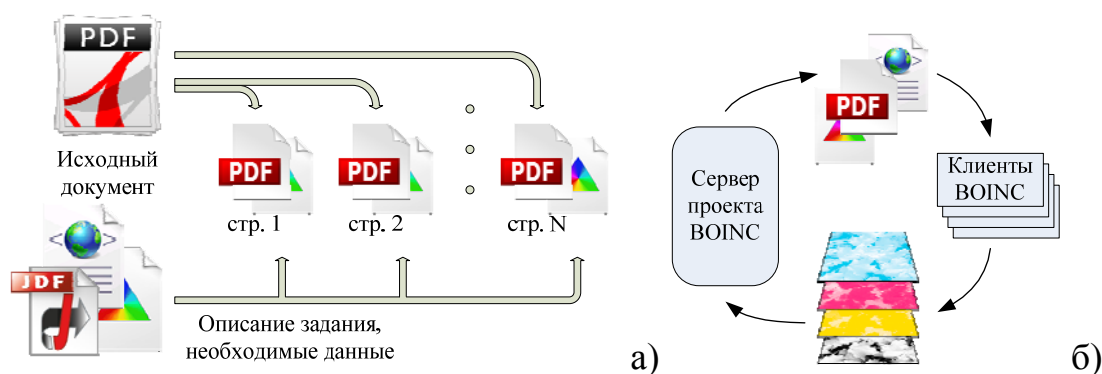


Рис. 1 – Работа распределённой полиграфической системы

Основу новых информационных технологий составляют распределённые вычислительные среды и универсальные профессиональные приложения, способные работать с данными во всевозможных форматах. При этом происходит ускорение выполнения технологических операций и качественное изменение технологии обработки информации.

1. Парамонов А. К. Влияние информационных технологий на структуру полиграфического предприятия [Текст] // Информационные системы и технологии: материалы Международ. науч.-техн. конф.: тезисы докладов. – Х.: НТМТ, 2012. – С. 129.

2. Хоффман-Вальбек Т. JDF – Рабочий поток [Текст]: учеб. пособие: пер. с нем. / Т. Хоффман-Вальбек, С. Ригель. – М.: Акад. медиаиндустрии, 2012. – 260 с.

3. Дурняк Б. В. Системний аналіз та оптимізація параметрів книжкових видань: Монографія [Текст] / Б. В. Дурняк, І. В. Піх, В. М. Сенківський. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 197 с.

4. Авраменко В. П. Математическая модель преобразования данных в полиграфической системе [Текст] / В. П. Авраменко, А. К. Парамонов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 4(4). – С. 4 – 8.



МЕТОДИКА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТАНДАРТІВ В ЧАСТИНІ ДОДРУКАРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ВИДАНЬ

Сисоєва Ю.А., Печегіна А.Є.

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

Сьогодні в Україні діє 49 нормативних документів зі стандартизації в галузі видавничої справи [1]. До них відносяться ДСТУ (державні стандарти України), ДСТУ ГОСТ (міждержавні стандарти), КД (керівні документи) та СОУ (стандарти організації України). Ці документи містять багато тексту, який досить важко засвоюється, бо сучасна людина, особливо молода, завдяки появі і розвитку цифрових медіа, швидко звикла до візуального сприйняття інформації. Тому спроба візуалізувати нормативні документи для полегшення сприйняття їх положень студентами напряму підготовки «Видавничо-поліграфічна справа» є дуже актуальною.

Для досягнення цієї мети пропонується методика візуалізації видавничих стандартів, яка заснована на еталонній моделі процесу візуалізації [2] та складається з трьох основних етапів.

Етап «Перетворення сирих даних у таблиці даних».

Даний етап включає два кроки. Перший – формування переліку ключових термінів. Він може відбуватися двома шляхами – з використанням підходящого ДСТУ, в назві якого є слова «терміни та визначення», або з використанням інформації розділів «Терміни та визначення понять» інших стандартів. У якості джерела ключових термінів, присвячених додрукарській підготовці видань, доречно використати ДСТУ 3018–95 «Видання. Поліграфічне виконання. Терміни та визначення».

Другий крок полягає у формуванні таблиць даних. Його результатом є таблиці, які складаються з наступних стовпців: ключовий термін, визначення терміну та фрагменти стандарту, що візуалізується (наприклад, СОУ 18.1-02477019-11:2014 «Поліграфія. Видання для дітей. Загальні технічні вимоги»), у яких міститься ключовий термін. Визначення ключових термінів, котрі відносяться до додрукарської підготовки видань, знаходяться безпосередньо у ДСТУ 3018–95, а задля відокремлення фрагментів стандарту, які містять ключовий термін, має бути розроблений відповідний алгоритм.

Етап «Розробка візуальних структур».

Він також складається з двох кроків. Перший полягає у візуальному відображенні ключових термінів у вигляді піктограм. Набір піктограм доречно формувати на основі аналізу піктограм, поширених у найпопулярніших настільних видавничих системах та текстових процесорах, таких як Adobe InDesign, Adobe PageMaker, QuarkXPress та Microsoft Word.

Другий крок – візуальне відображення ключових термінів у вигляді зображень. Набір зображень має бути сформованим розробниками засобу візуалізації самостійно. На кожному зображенні наглядне відображення ключового терміну доцільно виділяти кольором.

Етап «Представлення візуальної форми».



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Даний етап складається з трьох кроків. Перший полягає у розробці загальної концепції представлення. Наприклад, засіб візуалізації може бути реалізованим у вигляді мультимедійного додатку.

Другий крок – розробка складових елементів представлення. У якості складових можуть виступати чотири вікна додатка. Перше вікно знайомить користувача з додатком. У другому вікні користувач повинен мати змогу ввести текст стандарту, що візуалізується. У третьому – вибрати ключовий термін, який його цікавить. Результати мають відображатися у четвертому вікні (рис. 1): ключовий термін, визначення терміну, візуальна структура у вигляді зображення та кнопка з візуальною структурою у вигляді піктограми, при натисненні на яку з'являтимуться фрагменти стандарту, котрі містять ключовий термін.

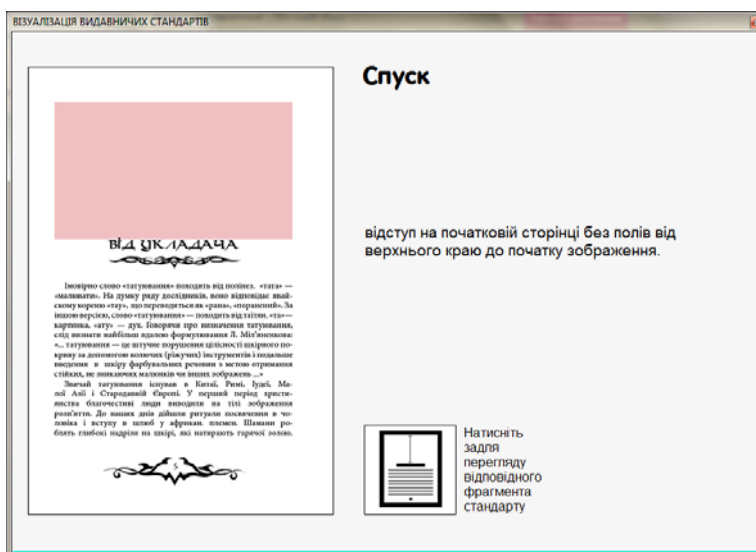


Рис. 1 – Результати візуалізації

Третій крок полягає в реалізації навігаційної взаємодії елементів представлення – безпосередньому написанні коду для кожного вікна та кожного його елементу.

Застосовування наведеної методики має допомогти тим, хто ще не знайомий з видавничими стандартами, спростити процес охоплення великого обсягу інформації, а тим, хто вже встиг познайомитися, – скоротити витрати на пошук необхідної інформації та закріпити її у зоровій пам'яті.

1. Перелік чинних нормативних документів зі стандартизації в галузі видавничої справи [Електронний ресурс] / Кн. Палата України. – Режим доступу: http://www.ukrbook.net/pravovi_normat_doc.htm#normatyvni. – Назва з екрана.

2. Пескова О. Введение в визуализацию информации [Электронный ресурс] / О. Пескова. – Режим доступа: <http://peskova.ru/InfoVis.aspx>. – Загл. с экрана.



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Турчинова Г. И., Муравьёва А. В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Целью работы является учет всех факторов, которые влияют на эффективность полиграфического производства и полиграфического оборудования, а также расчет оценки эффективности использования печатного оборудования.

В полиграфическом производстве продукции любого вида главным является печатный процесс, поэтому правильный выбор печатной машины во многом определяет эффективность ее использования в производстве [1]. Актуальность данной работы состоит в том, что все нормативные документы представлены для печатных машин старого поколения, которые работали на более низких скоростях, а данная работа является примером расчета эффективного использования потенциала современных печатных машин любых фирм производителей печатного оборудования.

К показателям, определяющим эффективность производства относятся: производственная мощность и производительность печатного оборудования.

Технический прогресс безудержно идет вперед, полиграфия также усовершенствуется с каждым годом, происходит модернизация производства, увеличивается скорость работы оборудования, увеличивается качество печати и т. п. Для того что бы ускорить процессы печатанья тиража необходимо учитывать целый ряд факторов, влияющих на скорость, мощность и качество печати. За последние годы в данной отрасли проводились исследования факторов, которые влияют на процесс печатанья, выводились формулы для качественного расчета факторов [2].

Основными параметрами, которые влияют на эффективность печатного оборудования являются: производственная мощность, время на печать, годовая производительность [3].

Под производственной мощностью понимают максимальный выпуск продукции при наилучшем использовании всех конструктивно-технологических параметров печатной машины. Измерять производственную мощность оборудования принято в листопрогонах и приведенных краскооттисках. Расчет годовой производственной мощности в приведенных краскооттисках можно произвести по следующей формуле:

$$M_{пр} = K_{эф} \times K_{в.н} \times H_{час} \times F_g \times K_{кр1} \times K_{прив1} \quad (1)$$

где $K_{кр1}$ – максимальное количество краскооттисков, получаемое за один листопрогон печатной машины; $K_{прив1}$ – коэффициент приведения формата максимального стандартного бумажного листа издания, запечатанного на машине за один листопрогон, к формату 60×90 см.



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

Величина производственной мощности в тысячах листовпрогонов, что соответствует количеству листовоттисков красочностью 4+0 и форматом 70×100/2, примет значение:

$$M_{пр} = K_{эф} \times K_{в.н} \times H_{час} \times F_{план} \times F_g \quad (2)$$

где $K_{эф}$ – коэффициент эффективности; $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм (1-1,5); $H_{час}$ – часовая норма выработки, тыс. л-пр/час; F_g – действительный фонд времени работы оборудования за год, измеряемый в часах, который вычисляется, как разница между режимным фондом и временем простоя на ремонте, осмотрах и технологических остановках за год.

Под производительностью печатной машины понимают выпуск продукции, но уже с учетом среднегодовых параметров заказов, таких, как формат, красочность, группа сложности работ и планового процента загрузки оборудования, т.е. понятие производительности больше приближено к реальным условиям производства.

Расчет производственной мощности в приведенных краскооттисках (на примере листовой 4–красочной печатной машины MitsubishiDiamond 1000LS-4 с максимальным форматом листов 520×720 мм и максимальной скоростью печати 15000 об/час):

$$M_{пр} = K_{эф} \times K_{в.н} \times H_{час} \times F_g \times K_{кр1} \times K_{прив1} = 0,753 \times 1 \times 13 \times 3800 \times 4 \times (70 \times 100/2)/60 \times 90 = 37248 \times 4 \times 1,29 = 192,200 \text{ тыс. кр. отт.}$$

Величина производственной мощности в тысячах листовпрогонов, что соответствует количеству листовоттисков красочностью 4+0 и форматом 70×100/2, примет значение:

$$M_{пр} = K_{эф} \times K_{в.н} \times H_{час} \times F_{план} \times F_g = 0,754 \times 1 \times 13 \times 38000 = 37,248 \text{ тыс. л-прог.}$$

Таким образом, производственная мощность данной машины достигнет в год 37,2 млн. листов-оттисков форматом 70×100/2, что эквивалентно 192,2 млн. прив. кр. отт.

Оценивая производительность печатного оборудования, нужно четко представлять себе, что она зависит от целого ряда факторов таких как тираж, красочность, форматы заказов, кроме того, на величину производительности печатной машины влияет группа сложности выполнения работ (заказов), квалификация печатников и т.д. Поэтому, на производстве постоянно нарушают сроки сдачи заказов в производство и тем самым нарушают оптимальный график загрузки печатного оборудования, что влечет за собой сбои в организации производства, ведет к увеличению доли подготовительно-заключительного времени и снижению фактической производительности оборудования.

1. Могинов, Р. Г. Проектирование полиграфического производства [Текст] / Р. Г. Могинов. – Москва: МГУП, 2005. – 194 с.

2. Цигельман, Т.Е. Оперативно-производственное планирование на полиграфических предприятиях [Текст] / Т.Е. Цигельман. – Москва: Книга, 1986. – 103 с.



МАСШТАБУВАННЯ ВІЗЕРУНКОВ

Ткаченко В.П., Челомбітько В.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Поєднання можливостей сучасної обчислювальної техніки із методами натуральної геометрії створює передумови розв'язання різновидів прикладних задач, зокрема опису візерунків для поліграфічного захисту цінних паперів. При цьому виникає питання масштабування візерунка, описаного натуральним рівнянням (масштабування – це зміна розміру зображення зі збереженням пропорцій). У роботі [1] наведено спосіб масштабування графіків розподілу кривини, який реалізовано із застосуванням *нормалізованого елемента кривини одиничної довжини*, що суттєво ускладнює розв'язок задачі. Нагадаємо [2], що для побудови візерункових кривих за їх кривиною $k(s)$ (де s – натуральний параметр) необхідно розв'язати систему диференціальних рівнянь Френе

$$\frac{d}{ds}\alpha(s) = k(s); \quad \frac{d}{ds}x(s) = \cos(\alpha(s)); \quad \frac{d}{ds}y(s) = \sin(\alpha(s)), \quad (1)$$

в результаті чого одержимо натуральне рівняння лінії $\{x(s), y(s)\}$. Тут третя змінна $\alpha(s)$ визначає кут з віссю Ox дотику точки інтересу з цією кривою.

Спрощення при масштабуванні візерунка можна досягти, якщо обійтися без етапу нормування. У цьому випадку втрачається можливість передбачати величину масштабованого візерунка у розмірах глобальної системи координат. Але з'являється можливість регулювати величину масштабованого візерунка інтерактивним способом шляхом зміни умовного масштабованого коефіцієнта M . Але такий підхід є прийнятним для задач технічної естетики, де на перше місце ставляться не метричні, а естетичні параметри масштабування візерунка [3,4].

Постановка задачі. Розробити спосіб масштабування візерункової кривої, описаної натуральним рівнянням, який базується на розв'язанні модифікованої системи диференціальних рівнянь Френе.

Утворимо модифіковану систему рівнянь Френе

$$\frac{d}{ds}(M\alpha(s)) = k(s); \quad \frac{d}{ds}(Mx(s)) = \cos(M\alpha(s)); \quad \frac{d}{ds}(My(s)) = \sin(M\alpha(s)), \quad (2)$$

або з використанням синтаксису мови Maple:

$$\begin{aligned} \mathbf{sys} &:= \mathbf{diff}(M*\alpha(s), s) = \mathbf{kap}(s), \\ &\mathbf{diff}(M*x(s), s) = \mathbf{cos}(M*\alpha(s)), \\ &\mathbf{diff}(M*y(s), s) = \mathbf{sin}(M*\alpha(s)). \end{aligned} \quad (3)$$

Після цього необхідно розв'язати систему рівнянь Френе (3) і унаочнити одержаний розв'язок доступним чисельним методом [3,4]; наприклад у середовищі Maple це можна здійснити за допомогою оператора

$$\begin{aligned} &\mathbf{DEplot3d}(\{\mathbf{sys}\}, \{\mathbf{x}(s), \mathbf{y}(s), \mathbf{alpha}(s)\}, \mathbf{s} = \mathbf{a}..b, \\ &[\mathbf{x}(0)=A, \mathbf{y}(0)=B, \mathbf{alpha}(0)=C]], \\ &\mathbf{scene}=[\mathbf{x}(s), \mathbf{y}(s), \mathbf{alpha}(s)], \mathbf{stepsize} = 0.1, \end{aligned} \quad (4)$$



`orientation = [-90, 0], linecolor=black),`

з врахуванням у відповідній опції визначення початкової точки крайових умов. Тут величини здвигов по осям Ox і Oy позначено через A і B , а величину кута обертання (в радіанах) відносно осі Ox позначено C .

В результаті буде побудовано масштабований візерунок. Для зображення збільшеного візерунка необхідно у модифікованому рівнянні Френе обрати $0 < M < 1$, а зменшеного – обрати $M > 1$ (рис. 1).

Приклад. Побудувати масштабовані зображення для візерункової лінії з кривиною, яка змінюється згідно функції $k(s) = 1/5 + \sin(s/3) + 2 \cos(s/2)$.

Для побудови вдвічі збільшеного візерунка у рівнянні (2) оберемо $M=0,5$ (рис. 1,б), а вдвічі зменшеного – $M=2$ (рис. 1,в). Наведена програма масштабування не змінює порядок кольорів вздовж лінії, при цьому закон зміни «подовжнього» кольору можна задати, наприклад, за законом зміни кривини.

До позитиву наведеного підходу слід віднести простоту складання «модифікованої» системи диференціальних рівнянь Френе з умовним масштабним коефіцієнтом M . У випадку, коли початковий візерунок не був «одичним», то скласти уявлення про числові значення візерунка можна після розв'язання системи рівнянь та візуалізації розв'язку.

Висновок. Масштабування візерункової кривої, описаної натуральним рівнянням, можна здійснити шляхом розв'язання модифікованої системи диференціальних рівнянь Френе.

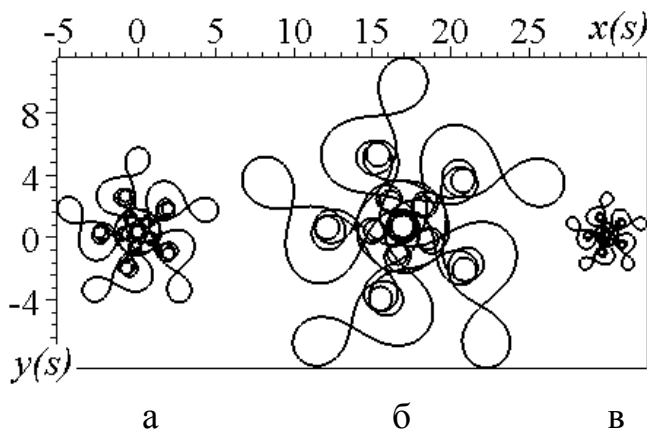


Рис. 1 – Приклади масштабування

1. *Спіцин, В.Є.* Геометричне моделювання компресорних лопаткових апаратів : Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.01.01 / *В.Є. Спіцин*; Тавр. держ. агротехн. акад. – Мелітополь, 2006. – 21 с.

2. *Челомбiтько, В.Ф.* Побудова візерунків за допомогою кривих з керованими кривинами / *В.Ф.Челомбiтько* // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Технічна естетика і дизайн». – Вип. 9. – К.: Віпол, 2011. – С.247–254.

3. *Челомбiтько, В.Ф.* Побудова візерункових розеток за допомогою ліній з керованими кривинами / *В.Ф.Челомбiтько* // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Луцьк: ЛНТУ. № 6, 2011. – С.270–275.

4. *Челомбiтько, В.Ф.* Використання ліній з керованими кривинами для побудови візерункових розеток / *В.Ф.Челомбiтько* // Прикладна геометрія та інженерна практика. Праці / Таврійський державний агротехнологічний університет. – Вип. 4, т. 52. – Мелітополь: ТДАТУ, 2012. – С.150–156.



ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБІВ

Ткаченко В.П., Бізюк А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Останнім часом проблема фальсифікації етикетки і товарної упаковки стоїть найгостріше. Об'єктом масової фальсифікації в тіньовому секторі економіки стала не лише імпортна, але і вітчизняна харчова продукція. Не говорячи про моральний і матеріальний збиток виробника, найважчий удар падає на споживача.

Незважаючи на тенденцію фальсифікації, що позначилася, єдиної системи захисних заходів не існує. Виробники в силу свого розуміння проблеми, фінансових можливостей і технологічної компетенції самостійно вирішують проблеми захисту продукції від фальсифікації або ігнорують проблему як таку.

Найдосконаліші способи захисту самостійно малоефективні. Надійний контроль достовірності продукції і захист від підробки забезпечуються тільки захисним комплексом. Оптимальним для реалізації захисту етикеткової продукції є комплекс захисних елементів, кожен з яких збільшує собівартість базового виробу в мінімальному обсязі, проте у сукупності цей комплекс надає достатній рівень захисту на будь-яких рівнях і будь-яких умовах обігу.

Основними критеріями вибору елементів комплексу є: рівень захисту виробу; вартість застосування даного елемента (відсоток збільшення собівартості базового виробу); складність провадження технології та виконання науково-практичних досліджень.

Серед можливих елементів захисту, які зазвичай застосовують для етикеткової продукції, можна виділити: застосування додаткових фарб (пантонних, флуоресцентних, металиків); застосування спеціалізованих фарб (термозмінюваних, оптичнозмінюваних); застосування технологій друку окрім офсетного (високого, глибокого), які надають рельєфний вигляд; застосування гільошних візерунків та псевдо-ірісного друку; антисканерні сітки та візерунки; мікротекст та мікрозображення; додавання голографічних елементів; використання машиночитуваних кодів (штрих-коди, QR-коди); післядрукарська обробка (фігурна висічка, перфорація, тиснення); застосування прихованих зображень; друк із зміною растру; водяні знаки в папері.

Для оцінки перспективності провадження певного виду захисту за вказаними вище критеріями можна застосувати метод аналізу ієрархій (метод Сааті), який базується на багатокритеріальному порівняльному аналізі. Серед критеріїв найбільшу вагу має критерій складності дослідження та впровадження.

Відповідно до методики аналізу ієрархій була складена трирівнева структура критеріїв та об'єктів оцінювання перспективних з точки зору комплексного захисту технологічних елементів. Розрахунок даних за методом Сааті показує, що найбільш перспективними з точки зору наукових досліджень та впровадження в захисному комплексі для етикеткової продукції є



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

використання додаткових фарб (пантонних, метеликів), антисканерних візерунків (як звичайних тангірних сіток, так і ускладнених гільйошних композицій, зокрема, у поєднанні з пантонними кольорами), застосування мікротексту та мікрозображень, післядрукарська обробка (висічка, тиснення тощо) (рис. 1).

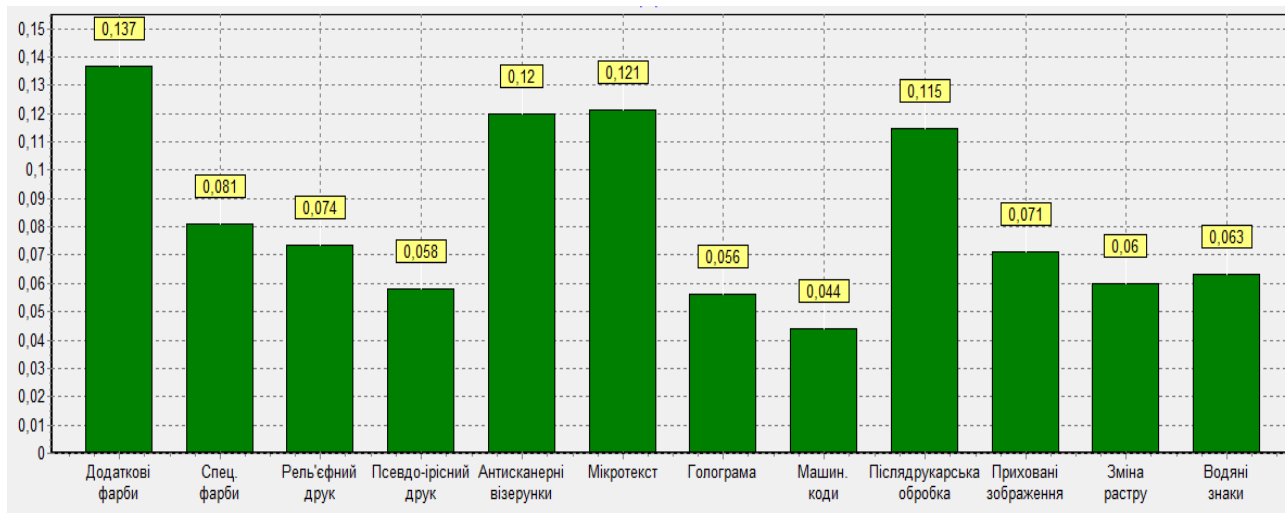


Рис. 1 – Результати розрахунку пріоритетних напрямів захисту

Висновки. В дослідженні проаналізовано методи захисту друкованих виробів у застосуванні до етикеткової поліграфічної продукції. На підставі порівняльного багатокритеріального аналізу визначені основні перспективні для розробки та дослідження елементи захисного поліграфічного комплексу, які забезпечують достатній рівень захисту від фальсифікації при мінімальному збільшенні собівартості базового виробу.

1. Киричок П.О. Захист цінних паперів та документів суворого обліку: [моногр.] / П.О. Киричок, Ю.М. Коростіль, А.В. Шевчук. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 368 с.

2. Коншин А.А. Защита полиграфической продукции от фальсификации [текст] / А. А. Коншин. – М. : ООО «Синус», 1999. – 157 с.

3 Пілат О., Огірко І. Інформаційна система оцінки якості електронних видань // Український Університет в Москві. Москва. Том 17. 2012., с. 162–166.

4 Гаранько Т., Огірко І. Перспективи впровадження автоматизованих систем управління // Комп'ютерні технології друкарства. № 27. УАД. Львів. 2012. с. 329–334.

5 Паславська І., Огірко І., Пілат О.. Інформаційна система оцінки якості електронних видань // Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід. ЛНУ ім. Ів. Франка. Львів. Тернопіль. 2013. с.92-94.



ЗАСТОСУВАННЯ ТРАФАРЕТНОГО ДРУКУ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РЕЛЬЄФНО-КРАПКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Харів М.С.

Українська академія друкарства

Як видно з ряду публікацій [3-5] перспективною технологією виготовлення видань для незрячих є трафаретний спосіб друку. Трафаретний друк – це спосіб друку, який дозволяє наносити шар фарби або лаку великої товщини на матеріали, практично, будь-якої конфігурації. Це дає можливість створювати рельєфні зображення, які можна відчути буквально на дотик. Шар фарби може досягати 0,5 мм.

Однак аналітичний огляд науково-технічної і патентної інформації на веб-сторінках: Українського інституту промислової власності (Укрпатент), Російської федеральної служби з інтелектуальної власності, патентів і товарних знаків (ФІПС), Європейського патентного відомства, патентного відомства США, патентного відомства Німеччини [1] показав недостатній рівень розробок в сфері застосування трафаретного способу друку для виготовлення рельєфно-крапкових зображень, в тому числі шрифту Брайля. Результати пошуку представлені на рисунку 1.

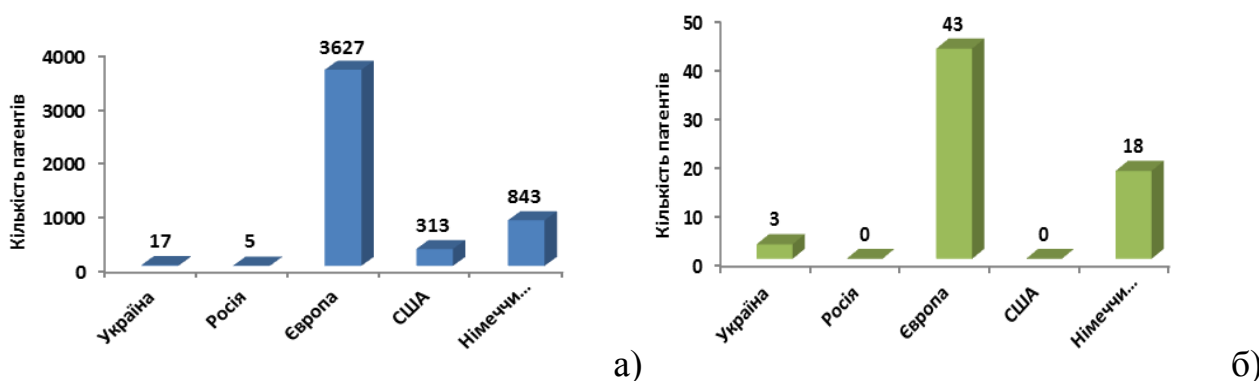


Рис. 1. Результати пошуку патентної інформації: а) абсолютно вся інформація по шрифту Брайля; б) інформація по шрифту Брайля, пов'язана з використанням трафаретного способу друку

Основне завдання трафаретного друку – отримання відбитка з заданою товщиною фарбового шару, а також забезпечення необхідної графічної точності зображення. Факторами, що впливають на формування фарбового шару на відбитку є: параметри сітки-основи форми; спосіб виготовлення друкарської форми; характер задруковуваної поверхні; властивості фарби; твердість ракеля і профіль його кромки; режими друкарського процесу; відстань між формою і задруковуваною поверхнею; кут нахилу і тиску ракеля; кількість фарби, що залишилася на сітці після відведення друкарської форми [2].

Відомо кілька технологій відтворення рельєфних зображень трафаретним способом друку. При обробці віддрукованої поверхні відбитка спеціальним термочутливим порошком на покритих фарбою ділянках відбувається часткове



його закріплення, решта видаляється струменем повітря. Віддрукований аркуш піддають тепловій обробці, у результаті чого гранули порошку набухають й утворюють рельєф необхідної висоти (близько 0,5 мм), однак контури окремих елементів є більш округленими і нечіткими. Крім того, виявлено, що зображення, виконані таким способом, неприємні на дотик. При друкуванні термочутливими фарбами аркуш паперу піддають тепловій обробці для її сплавлення та утворення рельєфу. Цей метод простіший. Рельєф утворюється, як правило, за доволної якості, хоча профіль інколи надто округлий, не виникає проблеми ефекту рваних країв, оскільки гранули барвника плавляться, утворюючи кілька нерегулярних структур, простіших для тактильного розпізнавання. До того ж витрати на виробництво значно нижчі. Недоліком даного методу є недостатня адгезія фарби до поверхні паперу та її вищипування в майбутньому. Використання швидковисихаючих фарб, які самі і формують рельєф після сушіння в камері, – процес відносно дешевий, бо матеріали, що додають у фарбу для підвищення в'язкості, не дуже дорогі. Рельєф формується задовільної якості: профіль набагато гостріший; висота рельєфу достатня для передачі необхідної інформації, проте виникають складності з виділенням дрібних точок і тонких ліній; хороша адгезія до паперу чи іншої основи. Тактильні відчуття одержаних рельєфних зображень можуть бути скориговані шляхом зміни складу речовин, що додаються до фарби [3].

Отже, незважаючи на порівняно низьку собівартість виготовлення продукції, простоту технологічних процесів та екологічність використовуваних матеріалів під час виробництва поліграфічної продукції, перспективними напрями удосконалення трафаретного друку для виготовлення видань для незрячих і слабозрячих є: удосконалення та розробка нових матеріалів і технологій виготовлення трафаретних друкарських форм; створення нових фарбо-лакових композицій для забезпечення високої якості рельєфно-крапкових зображень.

1. Репета В. Б., Шибанов В. В. Пошук науково-технічної і патентної інформації : навч.-метод. посіб. / В. Б. Репета, В. В. Шибанов. – Львів : УАД, 2012. – 70 с.

2. Ткачук М. П. Трафаретний друк : навч. посіб. / Ткачук М. П. – Київ : «Ха-Гар», 2000. – 264 с.

3. Мотика М. Т. Трафаретний друк як технологія виготовлення тактильних книг / Мотика М. Т. // Технологія і техніка друкарства: зб. наук. пр. – Київ, 2011. – №2 (32). – С. 39-46.

4. Вакуліч Д. А. Допоможіть відкрити світ людям з обмеженням зору / Д. А. Вакуліч, В. З. Маїк // Print Plus. – 2007. – № 4. – С. 62–65.

5. Кілко І. Нанесення інформації для незрячих на пакувальні матеріали / І. Кілко, В. Степанець // Упаковка. – 2007. – № 2. – С. 50–52.



АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОТКРЫТЫХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Кулишова Н.Е., Чеботарева И.Б., Маслов П.Н., Маслова В.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Использование информационных технологий позволяет внедрять различные методы автоматизации для обработки, передачи и воспроизведения изображений в мультиагентных информационных полиграфических системах, в которых этапы технологических процессов могут быть разнесены как во времени, так и территориально в пространстве. Эффективность автоматизации можно повысить за счет контроля отдельных элементов системы и оптимального процесса принятия решений.

Следовательно, необходима разработка автоматизированной системы допечатной подготовки изображений, которую можно легко адаптировать на полиграфических предприятиях с учетом специфики решаемых на производстве задач [1].

Целью данной работы является разработка процедур автоматизации обработки полиграфических оригиналов и управления цветом во время их подготовки к печати в распределенных открытых полиграфических системах с определенными альтернативными вариантами. При этом предусматривается использование нейро-фази подходов, а также их реализация в системе допечатной подготовки изображений.

Последовательность действий для автоматизации обработки изображений в полиграфических системах включает:

- 1) определение набора альтернативных вариантов для принятия решений в распределенных интеллектуальных полиграфических системах;
- 2) построение когнитивной модели информационной системы принятия решений по обработке изображений и управлению цветом в условиях полиграфических предприятий;
- 3) реализация способов преобразования исходной информационной структуры системы с помощью набора правил;
- 4) построение базы правил;
- 5) интерпретация исходной информации для оптимального использования правил для альтернативных вариантов процедур обработки с помощью нечеткого вывода;
- 6) реализация прямого и обратного вывода решения для автоматизации обработки полиграфических оригиналов и управления цветом в распределенных открытых полиграфических системах;
- 7) разработка информационных технологий по автоматизации обработки и преобразования изображений с помощью сценариев;



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

8) разработка средств интегрирования разработанных технологий автоматизации в существующие системы управления полиграфическим производством.

Для реализации данной последовательности необходимо:

а) формализовать и ввести в базу знаний экспертные знания на этапе настраивания системы:

- свойства и атрибуты оригиналов, которые важны для репродуцирования;
- процедуры улучшения изображений;
- программные и аппаратные средства для реализации сценариев автоматизации управления цветом.

б) сформировать директивы для системы:

- правила для принятия альтернативных решений;
- метод вывода решений;
- механизм прямого и обратного нечеткого вывода для генерирования сценариев обработки оригиналов.

Завершающим этапом когнитивного моделирования является оптимальный выбор инструментальных средств с учетом ориентированности на конкретные условия развития ситуации в заданных условиях. Это во многом определяется структурой и функциями полиграфических предприятий.

В качестве аппарата для построения нелинейных моделей и их использования для оптимизации технологических процессов, выбраны нечеткие методы, которые позволяют давать однозначные формулировки для субъективных описаний. В данной разработке методы нечеткого вывода используются для группировки и классификации исходных данных, формирования альтернативных вариантов и интерпретации полученной информации для оптимального использования правил выбора альтернативных вариантов. Для программной реализации используются сценарии.

При этом целесообразно использовать когнитивную модель информационной системы принятия решений [2] по обработке изображений и управлению цветом в условиях полиграфических предприятий.

Результаты работы показывают, что предложенный подход к автоматизации обработки полиграфических оригиналов и управлению цветом в распределенных полиграфических системах позволит существенным образом уменьшить время обработки цифровых оригиналов и повысить эффективность производственных процессов на 15-20%.

1. Кулишова Н.Е., Чеботарева И.Б., Кулишов М.А. Этапы разработки автоматизированной системы допечатной подготовки изображений // Международная научно-практическая конференция «Информационные системы и технологи, ИСТ-2012». – 2013. – С. 146-147.

2. Методы и модели принятия решений при управлении сложными производственными комплексами / О.Е. Федорович, Н.В. Нечипорук, А.В. Прохоров. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. Авиаци. ун-т», 2005. – 235 с.



ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ПЕЧАТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИБРИДНОГО РАСТРИРОВАНИЯ

Чеботарева И.Б., Чеботарев Р.И., Шкарлат В.Ю.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Одним из параметров, который значительно влияет на качество воспроизведения, является линиатура, определяющая плотность линий раstra на единицу длины в оригинале после прохождения им процесса растривания. Чем выше линиатура, тем более мелкие детали можно воспроизвести. Однако существуют и физические ограничения на линиатуру. Печать более высокими линиатурами предъявляет ряд требований к бумаге, печатной машине, и даже к разрешению фотонаборного автомата, поэтому большое значение линиатуры далеко не всегда означает качественный оттиск. Распространенными величинами линиатуры являются: 75-110 lpi для газетной печати, 150 lpi для качественной черно-белой печати и простых полноцветных работ, 175-200 lpi для качественной полноцветной печати. Так, при низком значении линиатуры, цвета на оттиске выглядят тускло, не пропечатываются мелкие детали; слишком высокая линиатура создают эффект более «контрастной» печати – светлые участки изображения становятся светлее, а темные – сливаются в плашки, где исчезают теневые детали. В результате изображение начинает страдать от недостатка оттенков. Данные значения линиатур в настоящее время дают регулярные растры, однако это не предел. Для выхода на новый уровень качества требуются иные технологии, дополняющие и расширяющие возможности цифровых технологий. В числе таких технологий – гибридное растривание.

Для печати с высокой линиатурой сегодня наиболее эффективно применять гибридные методы растривания, которые позволяют существенно улучшить качество печати и повысить экономичность печатных работ. Гибридный растр Spekta 2 Screening, разработанный специалистами компании Screen, сочетает в себе преимущества алгоритмов традиционного (AM) и стохастического (FM) растривания. В высоких светах 1-9% и глубоких тенях 92-99% гибридный растр использует передачу полутонов за счет варьирования числа точек фиксированного размера на единице площади изображения приблизительно также как при стохастическом растривании. Для формирования средних тонов используется переменный размер точек от светов к теням таким же образом, как и при регулярном растривании. Однако, в отличие от регулярного раstra, эти точки располагаются случайным образом как в стохастическом растривании. Используя технологию гибридного растривания, можно добиться еще большей плотности, и, следовательно, большей линиатуры.

Для определения зависимости качества воспроизведения цветных изображений от линиатуры был разработан оригинал-макет, включающий контрольные элементы и тестовые изображения, позволяющие оценить основные качественные параметры полученных оттисков и распечатан тираж с использованием пластин одного производителя, изготовленных с разной линиатурой (150 lpi, 175 lpi, 195 lpi, 350 lpi и 650 lpi) при условии неизменности расходных материалов (краски, бумаги) и одинаковых условий печатного процесса (подача краски, давление, влажность и пр.). Для печати тиража выбраны следующие расходные материалы: быстрозакрепляющаяся серия



Секция 6. Информационные технологии в полиграфии

триадных красок RAPIDA Huber Group (Германия); бумага чистоцеллюлозная двухсторонняя мелованная глянцевая Escocoat Prime (Индонезия), 130 г/м². Выбраны также цифровые термальные пластины Kodak Sword Ultra, которые позволяют дать наивысшее качество и обеспечить стабильность процесса печати. Эксперимент проводился на действующей типографии г. Харькова.

Печать выполнялась в условиях нормирования печатного процесса согласно требованиям действующих стандартов. Для стабильности технологического процесса и достоверности результатов было определено оптимальное количество листов, отводимых на раскатку краски и наладку печатной машины (50 шт.) и оптимальные параметры печати (влажность, температура и скорость печати).

Таким образом, для изучения влияния линиатуры на качество оттиска (и цветопередачи непосредственно) было сделано несколько одинаковых оттисков с разными значениями линиатур, измерены их градационные характеристики, которые показывают плавность тоновых переходов и точность воспроизведения отдельных цветов и цветовых оттенков; выполнена проверка баланса серого; контрастности; растискивания и точности воспроизведения цвета. Полученные результаты позволяют сделать выводы о более широком динамическом диапазоне изображений, распечатанных с применением гибридного растривания. Причем градационные характеристики изображений с уменьшенной подачей краски почти не изменяются по сравнению с обычной печатью, что подтверждает экономию краски при печати с линиатурой 350 lpi и 650 lpi. Подачу краски при печати экспериментальных образцов уменьшали на 40 %.

Интересны результаты, полученные при оценке баланса «по серому». По требованию стандартов контрольные поля композитного и чистого серого в светах (25%), полутонах (50%) и тенях (75%) должны быть визуально одинаковы и равны по оптическим плотностям. Наиболее точно совпадают оптические плотности чистого и композитного серого изображений, выведенных с линиатурой 350 lpi, хотя визуально различия между ними очень заметны. Это объясняется изменением цветового охвата и, как следствие, нарушение цветопередачи. Поэтому, несмотря на значительные преимущества, высокие линиатуры практически не применяют при печати памятных цветов, т.е. в ситуациях, когда важна очень точная цветопередача. Для более детального исследования этой проблемы необходимо выполнить профилирование печатной машины с использованием пластин разной линиатуры. Тогда корректировку баланса серого и, следовательно, общего цветовоспроизведения можно выполнить с помощью применения построенных профилей на этапе допечатной подготовки.

Таким образом, практические результаты опыта показали, что использование гибридных растров при высокой линиатуре действительно позволяет существенно улучшить качество печати и одновременно упростить получение гарантированных надежных результатов, а также повысить экономичность печатных работ. Однако использование высоких линиатур требует перенастройки печатного процесса с помощью специально настроенных профилей для обеспечения правильного цветовоспроизведения, а также предусматривает использование высококачественных материалов.



СПОСІБ КОДУВАННЯ ВІЗЕРУНКОВИХ КРИВИХ ДЛЯ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

Челомбітько В.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Гільоширні композиції являють собою геометричні візерунки, які складаються з багаторазово повторюваних хвилястих та інших ліній, і використовуються для захисту цінних паперів [1]. Після розробки дизайну захисної сітки бланка суворої звітності, наприклад, у центральному офісі банку, проблему представляє її передача на місця – у віддалені регіональні офіси. Звичайно використовують відскановані сітки замість більш бажаної передачі алгоритму побудови візерунка. Тому актуальним є розробка способу кодування візерунків поліграфічного захисту цінних паперів, зручного для тиражування й такого, що не піддається підробкам. Наведено спосіб кодування дизайну поліграфічного захисту, заснований на описі гільош-розеток за допомогою ліній, уздовж яких їхні кривини змінюються за заданим законом.

При цьому пропонується:

- замість параметричного подання лінії використовувати такий опис, де мала за величиною зміна параметрів істотно впливала б на «якісне» ускладнення візерунка розетки;

- для опису дизайну гільош-розеток вибрати натуральне рівняння кривої, де натуральний параметр визначає довжину дуги кривої з початком у фіксованій точці на цій кривій;

- у такому випадку розробити спосіб побудови візерункових кривих, уздовж яких їхня кривизна міняється за наперед заданим законом;

- у якості «секретних» обрати параметри, які впливають на геометричну форму (числа), а також натуральне рівняння візерункової кривої (формула).

Розвиток поняття кривих з керованою кривиною пропонується здійснити завдяки поняттю *ступеня кривини лінії*. Нехай кривина уздовж лінії змінюється за законом $k^w(s)$, де $k(s)$ – «класична» кривизна, s – натуральний параметр, $w > 0$, m і n – цілі числа. За допомогою функції $k^w(u)$ задамо вираз $\alpha_w(s)$ у вигляді

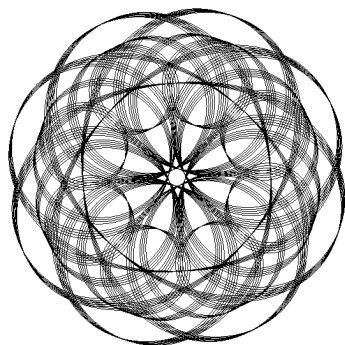
$$\alpha_w(s) = \int_0^s k^w(u) du .$$
 Тоді параметр w назвемо ступенем кривини лінії $\{x(s), y(s)\}$,

отриманої в результаті розв'язання системи рівнянь Френе:

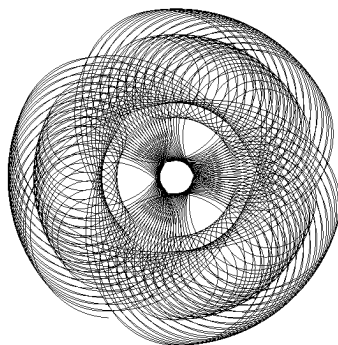
$$\frac{d}{ds} x(s) = \cos(\alpha_w(s)); \quad \frac{d}{ds} y(s) = \sin(\alpha_w(s)).$$

Приклад. Розглянемо «розсекречену» функцію натурального параметра виду $k(s) = [1 + \arccos^m(\cos^n(s))]^w$, де $w > 0$. Було складено Maple-програму у вигляді процедури-функції, яка дозволяє у системі декартових координат $\{x(s), y(s)\}$ побудувати лінію, що відповідатиме параметрам k, p, w, n і m .

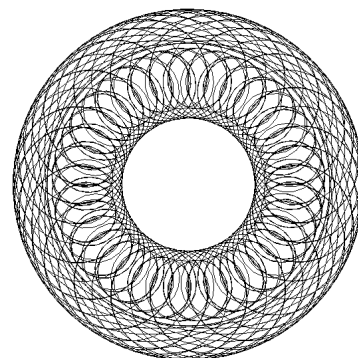
На рис. 1 наведені приклади розеток залежно від параметра p для деяких значень параметрів w і n , $m=1$.



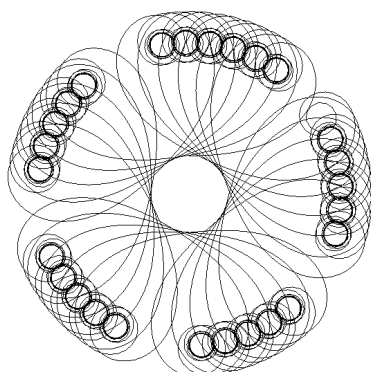
$$w = 2; n = 3;$$
$$p = 0,549836$$



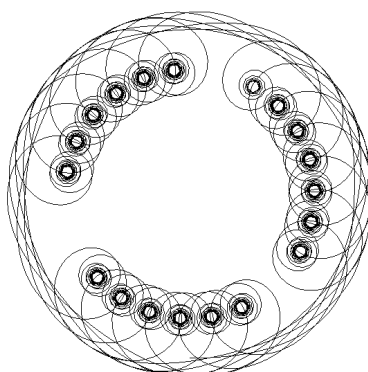
$$w = 2; i n = 3;$$
$$p = 0,557036$$



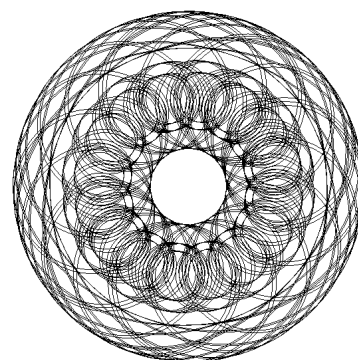
$$w = 3; i n = 2;$$
$$p = 0,85193333$$



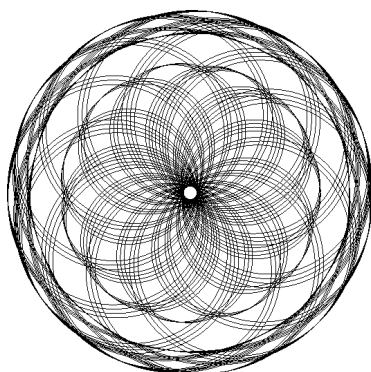
$$w = 4; n = 4;$$
$$p = 0,8851$$



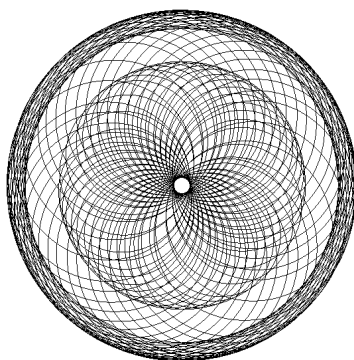
$$w = 5; n = 2;$$
$$p = 0,8808$$



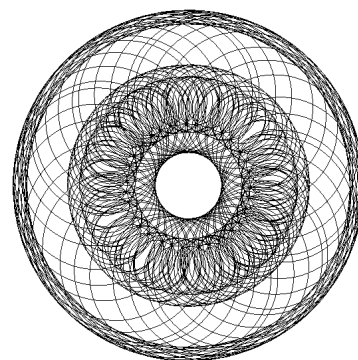
$$w = 2; n = 1;$$
$$p = 0,793333333$$



$$w = 1; n = 1;$$
$$p = 0,9833333334$$



$$w = 1; n = 1;$$
$$p = 0,9694444445$$



$$w = 2; n = 1;$$
$$p = 0,78$$

Рис. 1 – Приклади візерункових гільош-розеток

Висновок. Запропонований спосіб кодування дизайну заснований на використанні ліній, описаних натуральним рівнянням, уздовж яких кривизна змінюється за заданим законом.

1. Корочкин, Л.С. Системы защиты и идентификации ценных бумаг / Л.С. Корочкин / НТУП «Криптотех», Минск, 2003. – 110 с.



Секция 7. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

МУЛЬТИМЕДИЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНОМУ ЕСТЕТИЧНОМУ
ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ

Бокарева Ю.С., Мажуга М. О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Культурне виховання займає вагоме місце в процесі становлення індивідуальності, адже людина повсякчасно стикається з різними напрямками мистецького життя в спілкуванні й побуті. Сприймаючи красу мистецтва і дійсності, людина осмислює й укріплює у власній свідомості суспільні та соціальні взірці. Естетичні явища стають реальними чинниками суспільної діяльності, визначаючи ставлення людини до дійсності.

Зараз проблема естетичного виховання студентської молоді є однією із актуальних у сучасній педагогіці й передбачає розвиток у особистості відчуття прекрасного, формування у неї художнього смаку, а також здатності сприймати та оцінювати естетичні явища в дизайні та мистецтві.

У сучасних вищих навчальних закладах України естетичне виховання – це система, в якій взаємодіють засоби, форми і методи. У процесі естетичного виховання у студентів формуються смаки та ідеали, які впливають на їхній світогляд, укріплюючи або руйнуючи певні погляди. Отже, естетичне відчуття в своїй основі обумовлене світоглядом і здатне укріпити або ослабити погляди людини, оскільки асоціює з її відчуттями й переживаннями. Естетичне виховання є не тільки умовою формування естетичної свідомості, але одним із компонентів формування наукового світогляду.

Доцільно відзначити, що ефективними шляхами щодо виховання студентської молоді засобами мистецтва є: широке використання наочності, використання сучасних технічних засобів навчання; проведення бесід з історії розвитку дизайну, культури взагалі; проведення екскурсій і відвідування виставок, експозицій з метою ознайомлення із сучасними тенденціями в живописі та архітектурі, а також участь у творчих заходах.

Сучасна ситуація естетичного виховання вимагає докорінної зміни стратегії і тактики навчання у ВНЗ. В даний час якісна освіта неможлива без використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Головними характеристиками випускника будь-якого освітнього закладу є його компетентність і мобільність. У цьому зв'язку акценти при вивченні навчальних дисциплін переносяться на сам процес пізнання, ефективність якого повністю залежить від пізнавальної активності самого студента.

Сучасна освіта вступила в складний і тривалий процес технологізації, яка повинна враховувати й дані психології. На сьогодні найбільш активним напрямком удосконалення навчальних процесів є використання мультимедійних технологій. Мультимедійні технології є найбільш перспективним видом



електронного ресурсу, оскільки крім текстової (символьної) інформації можуть містити візуальну і аудіоінформацію. Одним з сучасних методів навчання є такі методи, при яких засвоєння навчального матеріалу перебуває в істотній залежності від застосовуваних у процесі навчання технічних засобів.

Візуальні методи навчання умовно можна поділити на дві великі групи: метод ілюстрацій і метод демонстрацій. Дані групи візуалізації інформації передбачають показ студентам ілюстрованих посібників: плакатів, таблиць, картин, карт, з використанням зарисовок на дошці тощо. У цього метода є свої особливості, в першу чергу, викладач повинен якісно та професійно (з художньої точки зору) відтворювати ідеї оригіналів, що зарисовує. По-друге, мати якісні зразки плакатів чи картин, що зможуть показати всю ідею яку розкриває автор у оригіналі. Такий метод дає можливість лекцію доповнити візуальним матеріалом і більш чітко розкривати проблематику на прикладах з сучасного дизайну або використовувати якісні фотографії об'єктів дизайну різних історичних періодів.

Даний вид лекції є результатом нового використання принципу наочності, зміст даного принципу змінюється під впливом даних психолого-педагогічної науки, форм і методів активного навчання. Лекція-візуалізація вчить студентів перетворювати усну і письмову інформацію у візуальну форму, що формує у них професійне мислення за рахунок систематизації та виділення найбільш значущих, істотних елементів змісту навчання. Застосування в навчальному процесі слайд-лекцій сприяє тому, що заняття стають привабливими і по-справжньому сучасними, дозволяє забезпечити міцне закріплення теоретичних і практичних знань.

Можна узагальнити, що зараз ідея залучення молоді до світу краси ще не набула достатнього усвідомлення серед працівників освіти і має епізодичний характер, тому необхідно розробити програми щодо модернізації художньо-естетичної освіти й виховання молоді, які передбачають суттєве оновлення принципів, змісту, форм та методів роботи.

1. Жуков Р.Ф. Пути развития активных методов обучения в университете. // Сб. науч. тр. «Технология акмеологических методов обучения» [Текст] / отв. ред. Р.Ф. Жуков. – СПб.: СПбГИЭУ, 2001. 2. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игр, дискуссий (анализ зарубежного опыта). – Рига: Эксперимент, 1998. 3. Использование мультимедийных средств обучения как необходимое условие формирования умений учебно-творческой деятельности студентов [Текст] / Р. Н. Афонина // Информатика и образование. – 2009. – № 1. – С. 103-105. 4. Цифровые технологии в научных исследованиях как компонент образовательного пространства инженерного вуза [Текст] / А. В. Пец // Информатика и образование. – 2009. – № 1. – С. 112-113.



МЕТОД КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА

Егорова И.Н., Егоров С.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Необходимость анализа и исследования больших объемов текстовой информации существует в различных областях, таких как data mining, базы данных, – информационный поиск. Современным эффективным инструментом такого исследования является кластерный анализ.

В связи с этим, работа, направленная на разработку метода кластерного анализа, позволяющего автоматически осуществлять кластеризацию текстовых документов, представляется актуальной.

Целью работы является создание метода кластерного анализа текстовых данных для повышения качества и скорости формирования результатов информационного поиска.

Проведенное в работе сравнительное исследование алгоритмов кластерного анализа, позволило определить наиболее эффективные из них [1]. Таковыми оказались алгоритмы K-means и bisecting K-means, реализующие методы разделения (partitioning methods), и алгоритмы DBSCAN и OPTICS, реализующие методы, основанные на плотности (density-based methods).

Установлено, что алгоритмы K-means и bisecting K-means эффективны для кластеризации баз данных малых и средних размеров. Ограничения в виде необходимости предварительного задания количества кластеров K , которое может быть определено только эмпирическим путем, делает их малоэффективными для кластеризации больших объемов данных, а также не позволяет осуществлять автоматическую кластеризацию текстов.

Алгоритмы DBSCAN и OPTICS предназначены для нахождения кластеров произвольной формы [2]. Эти алгоритмы рассматривают кластеры как плотно сжатые области объектов в пространстве данных, разделенных областями низкой плотности (шумами).

Проведенное в работе исследование группы алгоритмов, основанных на плотности, позволило установить, что данным алгоритмам не свойственны ограничения, аналогичные выявленным для группы алгоритмов разделения.

Следует, однако, заметить, что алгоритм DBSCAN требует задания пользователем минимального количества членов кластера $MinPts$, а также определения радиуса поиска объектов ε в общем множестве. Такие установки параметра обычно задаются эмпирически и являются трудноопределимыми, особенно в условиях реального мира для больших объемов данных.

Алгоритм OPTICS существенно расширяет работу алгоритма DBSCAN, в котором для постоянного значения $MinPts$ кластеры высшей плотности полностью содержатся в наборах, полученных относительно низшей плотности. С целью создания набора отсортированных кластеров предусмотрена возможность одновременной обработки разных наборов значений расстояний.

Основным преимуществом алгоритма OPTICS по сравнению с другими алгоритмами группы методов, основанных на плотности, является возможность более точного формирования кластеров, начиная с кластеров высокой плотности



и заканчивая более разреженными. Качество кластеризации напрямую зависит от точности разбиения объектов на кластеры.

Ограничением алгоритма OPTICS является неспособность самостоятельно осуществлять кластеризацию упорядоченных объектов. Для этой цели необходимо использовать другие алгоритмы, например ExtractDBSCAN-Clustering. Еще одним ограничением алгоритма OPTICS является необходимость задания пользователем значений $MinPts$ и ϵ .

Таким образом, рассмотренные алгоритмы обладают рядом существенных ограничений, непосредственно влияющих на точность кластеризации, и не позволяют осуществлять сам процесс кластеризации в автоматическом режиме.

Предложенный в работе метод позволяет усовершенствовать метод кластеризации, основанный на плотности. Прежде всего, предложено осуществлять поиск документов, соответствующих запросу пользователя, не в базе данных документов, а в базе данных аннотаций [3].

Следующим основополагающим понятием предлагаемого метода является формирование из документов, а в нашем случае, – аннотаций, максимально плотных кластеров.

Предлагается для поиска документа, максимально соответствующего запросу, учитывать среднестатистическое количество слов запроса, а в качестве значения радиуса соседства использовать косинусную меру подобия.

Предложенный алгоритм позволяет максимально быстро сформировать перечень документов, наиболее полно соответствующих запросу пользователя, а также повысить скорость его работы за счет распараллеливания потоков данных на этапах формирования кластеров.

Таким образом, предложенный в работе метод реализует возможность автоматически осуществлять кластеризацию документов в БД больших и сверхбольших объемов и позволяет более точно формировать кластеры, начиная с кластеров с максимально возможной плотностью. Существенный выигрыш в скорости обусловлен реализованной в методе возможностью многопоточной обработки данных при формировании кластеров. Метод может быть использован для совершенствования информационного поиска.

1. Jiawei H. Data Mining: Concepts and Techniques. / H. Jiawei, Kamber M. ; Second edition. – Morgan Kaufmann Publishers. – 2006. – 772 p.
2. Егорова И.Н. Разработка программного обеспечения для решения задач распознавания образов / И.Н. Егорова, С.В. Егоров, Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков.-2010. – №1/5(43). – с. 67-68.
3. Егоров С.В. Семантическое аннотирование в информационном поиске / С.В. Егоров, Инновации молодежной науки: тез. докл. Всерос. науч. конф. молодых ученых / С. Петербургск. гос. ун-т. технологий и дизайна.- СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2013.- с. 113.



ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА НА ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧЕНИИ

Маламан А.Ф.

*ЦК информатики и вычислительной техники Николаевского строительного
колледжа КНУБА*

Современное обучение трудно представить без технологии мультимедиа, одновременно использующих в себе несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение. Реализация процесса обучения требует от современного педагога знаний и профессионального использования различных дидактических форм, умение их усовершенствования и модернизации [1, с. 10]. Мы живем в мире информационных технологий и традиционные методы обучения не всегда являются эффективными в условиях современного информационного взрыва.

Любой процесс обучения имеет определенные цели. Важнейшая составляющая процесса обучения – получение информации. Независимо от желаний и требований студент накапливает громадный объем информации, а активность этого процесса может быть разной, но абстрагироваться от него человек не в состоянии. Поэтому, если говорить об обучении и формах процесса обучения, имеется ввиду не простое накопление информации, а организованный процесс, который направлен на реализацию запланированных целей и выбора методов (способов) для их достижения.

Не секрет, что нельзя выбрать средства и формы обучения, не конкретизировав цели обучения. Одновременно и деятельность студентов в процессе обучения может быть активной только тогда, когда в содержании обучения студент увидит для себя убедительные цели – те, что связаны с его будущей деятельностью.

Что мы сегодня наблюдаем в процессе обучения? К сожалению, стандартное традиционное занятие не приносит нужного эффекта в обучении, поскольку современному студенту, окружающим миром современных новейших информационных технологий, не интересно сидеть и слушать 1,5 часа сухую лекцию. Его внимания хватает ровно на 15 минут (а иногда и меньше), поэтому не удивительно, что студент, выйдя после такого занятия не способен применить полученные знания в своей профессиональной деятельности. Современный студент окружен нетбуками, ноутбуками, планшетами, телефонами, андроидами и т.д. Поэтому, для повышения мотивации усвоения учебного материала, преподаватель должен оптимально использовать технические средства обучения, что может включать в себя не просто компьютер либо телевизор, но и видеопроектор, и дистанционное обучение и с мудростью распределить время занятия между различными формами работы со студентами.

Для проведения занятий и для организации самостоятельной работы студентов при обучении компьютерной графики широко используются разные электронные обучающие издания на различных носителях, электронные библиотеки, дистанционное обучение по адресу колледжа mbk.mk.ua. Мощным инструментом, с



помощью которого повышается эффективность занятий, реализуется творческий потенциал как преподавателя, так и студента – это использование видеопроектора.

Главный барьер преподавания дисциплины компьютерной графики – огромный объем непривычно новой информации. При этом не вся информация необходима для практической компетентности студента. Следовательно, информацию, которая преподается студентам необходимо тщательно отсортировать. Замечено, что при проведении занятия со сложной темой «Построения сопряжения при черчении машиностроительных деталей с помощью AutoCAD» параллельно с использованием видеопроектора, появляется большое преимущество в отсутствии между объяснением, которое выполняет преподаватель и выполнением черчения студентом. Это существенно облегчает усвоению выполнения материала. Но, к сожалению выясняется, что придя домой, студент не всегда может восстановить в памяти алгоритм построения сопряжения средствами AutoCAD и выполнить домашнее задание.

Естественно, актуальным является дистанционное обучение дисциплины, размещенной на сайте Николаевского строительного колледжа, что охватывает весь спектр событий, и домашних заданий, и замечаний, и лекций, и практических занятий, и конечно же полезные ссылки информации на видео-ресурсы методик черчения средствами, которые доступны в YouTube. Видеозапись является самым эффективным средством обучения дисциплины КГ «Основы систем автоматизированного проектирования». Поскольку в обучающихся разные степени восприятия информации, не все студенты могут усвоить данную информацию за определенное время. Благодаря видео-лекциям студент может в любой момент остановить ее и пересмотреть еще раз когда удобно, либо просмотреть видео-лекции наперед. Замечено, что благодаря трансляции черчения сложнейших алгоритмов в AutoCAD с помощью видеопроектора и просмотрам видеозаписей, качество обучения повышается в разы.

Благодаря методике KHANACADEMY выявлено, что максимальный эффект усвоения материала срабатывает когда на первом этапе изучения дисциплины «Основы систем автоматизированного проектирования» студентам задается не вычерчивание технических чертежей на дом, а просмотр видео-лекций, а на занятиях выполняются домашние задания. Причем дополнительный эффект срабатывает при выполнении практических упражнений в группах, когда студенты помогают друг другу.

В общем, студентов интересуют те виды знаний, где они могут лучше себя познать, не боясь совершения ошибки на каком-то этапе обучения, их интересуют те формы обучения, где они могут познать себя лучше, где они могут проявить гуманность по отношению друг к другу, проявить самостоятельность, взаимопомощь. Поэтому к таким знаниям у студентов вырабатывается особенное отношение: при возникновении желания и умения анализировать собственные поступки возникает особенное познавательное отношение к самому себе.

1. Житник Б. О. Методична робота в школі. / Б. О. Житник, В. В. Крижко, Є. М. Павлютенко. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 192 с.



ПРОБЛЕМАТИКА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЯХ УЧЕБНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Подрез А.О., Бизюк А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Электронные издания прочно заняли свою нишу на рынке издательской продукции. Широкий выбор материалов, обусловленный стремительным развитием данной области, позволяет потребителю получать информацию с помощью различных методов ее представления. В свою очередь, мультимедийные электронные издания учебной направленности являются наиболее распространенным и потребляемым продуктом на рынке электронных изданий. Целью работы является формирование требований, предъявляемых к тестирующему комплексу электронного издания, и непосредственно разработка блока тестирования с учетом данных требований.

Одной из наиболее важных составляющих электронного издания является блок проверки знаний, так как он позволяет пользователю самостоятельно оценить степень усвоения материала и выявить пробелы в знаниях. Для более детального рассмотрения вопроса проведен анализ существующих электронных изданий учебной направленности, включающих в себя блок тестирования. При проведении анализа выявлен ряд недостатков, характерных для большинства изданий данного типа, а именно: несоответствие сложности заданий возрастной категории пользователей, однотипность заданий, пренебрежение некоторыми эргономическими показателями и наиболее важное – отсутствие инструментов анализа результатов прохождения тестирования. Данные факторы затрудняют работу с тестированием, не позволяют получить объективную оценку знаний. Актуальность данной работы обусловлена широким использованием некачественной продукции в сфере электронных изданий.

В результате проведения анализа был сформирован ряд требований. В первую очередь, тестирующий комплекс должен быть валидным как с содержательной, так и с функциональной точки зрения. То есть, уровень сложности и содержание вопросов должны соответствовать специфике материала. Также, вопрос должен быть сформулирован таким образом, чтобы ответ на него был однозначный. Дифференцирующая способность тестового задания играет большую роль и позволяет выявлять сильные и слабые стороны учеников в области знания конкретного предмета.

Можно выделить такие критерии качества тестирующего блока:

- наличие средств автоматизированного тестирования;
- интероперабельность тестовых материалов и их соответствие международным стандартам (IMS QTI);
- вариативность типов тестовых заданий (одиночный и множественный выбор, соответствие, ввод ответа и т.д.);
- разнообразие способов построения траектории тестирования (установленная последовательность вопросов, случайная выборка, адаптивное тестирование);
- вариативность режимов тестирования (входное тестирование,



- контрольное тестирование, обучающее и тренировочное тестирование);
- дифференциация оценки тестовых заданий (возможность назначения разных баллов для разных заданий, учет количества неправильных ответов);
 - возможность использования различных мультимедийных файлов (видео- и аудиоинформации, иллюстраций);
 - возможность использования временной шкалы (ограничить время прохождения тестирования или время прохождения одного конкретного задания, отображать количество оставшегося времени и заданий);
 - возможность отображать состояние каждого ответа (правильный/неправильный);
 - наличие инструментов анализа результатов прохождения теста и оценка качества тестового материала (отображение сколько правильных/неправильных вопросов, количество баллов, процент прохождения тестирования);
 - возможность автоматического сохранения данных результата тестов.

В результате разработан тестирующий комплекс проверки знаний по математике для второго класса. В качестве инструмента разработки использован Adobe Captivate Quiz Maker – автоматизированный генератор тестирования, который базируется на международных стандартах. В тестировании использованы такие типы вопросов, как единичный ответ, сопоставление, ввод числа. Такое разнообразие позволяет проверить знания по предмету, и в то же время не запутают пользователя. Так как тестирование рассчитано на детей, в качестве основных элементов тестирования выбраны интерактивные мультимедийные файлы (элементы Drag&Drop). Все вопросы изложены в порядке возрастания сложности, предусмотрена система поощрения за успешное прохождение тестирования.

Таким образом, разработан тестирующий блок, который содержит средства автоматизированного тестирования, позволяющие просчитывать баллы прохождения и другие параметры, а также инструменты анализа результатов прохождения теста, дифференцирует оценки заданий и позволяет сохранять данные о прохождении теста. При проектировании были учтены все требования, продиктованные особенностью возрастной категории пользователя.

1. Руденко Т.В. Дидактические функции и возможности применения информационно-коммуникационных технологий в образовании. Учеб.-метод. комплекс. [Текст] / Т. В. Руденко – Томск, 2006. – 155 с.

2. Макаров С. А. Методические основы создания и применения образовательных электронных изданий :На примере курса математики [Текст] : дис. канд. пед. наук. – К., 2003. – 242 с.

3. Компьюарт [Электронный ресурс] / С.-Петербург. – Режим доступа : [www/ URL: http://compuart.ru/](http://www.compuart.ru/) – 14.04.2014 г. – Загл. с экрана.



МОВА ЯК ЗАСІБ ПРОГРАМУВАННЯ РОБОТИ РОЗУМУ

Соклакова Т.І., Вовк Ю.В., Зміївська С.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Особливості виявлення людської індивідуальності у мовленні тривалий час досліджують фахівці з різних галузей знань. Вони накопичили значний досвід, який дозволяє діагностувати різноманітні розлади у стані здоров'я людини, порушення нормальної динаміки розвитку дітей, вирішувати специфічні задачі у криміналістичній практиці, прогнозувати поведінку людини у тій чи іншій ситуації тощо.

А із іншого боку, цей самий досвід налаштовує на думки про ширші можливості використання мовних вправ із коригуючи ми цілями. Зокрема, залучення таких вправ до системної педагогічної практики створює нові підстави для більш успішного контакту між викладачем та учнями. Креативні підходи до вирішення життєвих проблем, реалістична самооцінка, толерантність поведінкових реакцій, віра у власні сили, високий рівень успішності комунікативних актів, розвиток заблокованого інтелектуального потенціалу, покращення пам'яті, розвиток уваги тощо – все це можна закладати у мовні вправи й органічно поєднувати у навчальному процесі специфічно лінгвістичні та педагогічні коригуючи цілі. Вивчення будь-якої мови може стати сходинками до покращення якості життя в цілому, адже мова як технологія успіху, насправді, реально застосовується у медицині, дипломатії, бізнесі, політиці та багатьох інших сферах життя.

Мовні технології вже давно стали бізнес – ресурсом, на якому заробляють чималі гроші. Для політика мова – це інструмент розширення власного впливу, перемоги або досягнення дипломатичного компромісу, збільшення електорату, для бізнесмена – засіб збагачення через професійно зроблену рекламу, для лікаря – діагностична сигнальна система, лікувальний засіб, для науковця – спосіб розтлумачити свою ідею, поділитися новим досвідом й успішно реалізувати його через створення матеріальних цінностей тощо.

Сучасна педагогічна наука по-своєму намагається вирішувати проблеми, пов'язані із кризою моральних цінностей у суспільстві, компенсувати наслідки постійних стресів, що супроводжують нас на кожному кроці. На зміну «наївним» методичним прийомам, розрахованим на розрядку учнів, прийшли спроби вчити мову під гіпнозом, уві сні, вдаючись до нейролінгвістичного програмування, релаксаційної музики тощо. Методик, що дозволяють швидко опрацювати величезні масиви інформації, сьогодні багато. Так само багато методик досягнення життєвого успіху. Мовні вправи, зорієнтовані на досягнення комплексу цілей з урахуванням системної психокорекції, так само дозволяють підвищити рівень адаптації людини в соціумі, реалізувати особистісно зорієнтований виховний процес у періоді навчання.



Мова – це система знаків. Що таке мовний знак? Цей термін має багато визначень, але найбільш широке визнання отримало визначення Г.Фреге: мовний знак – це матеріальний носій поняття про предмет.

Мова програмування – формальна знакова система, призначена для запису комп'ютерних програм. Мова програмування визначає набір лексичних, синтаксичних і семантичних правил, що задають зовнішній вигляд програми і дії, які виконає виконавець (комп'ютер) під її управлінням.

З часу створення перших програмованих машин людство придумало вже більше восьми з половиною тисяч мов програмування. Кожного року їх число поповнюється новими. Деякими мовами вміє користуватися тільки невелике число їхніх власних розробників, інші стають відомі мільйонам людей. Професійні програмісти іноді застосовують у своїй роботі більше десятка різноманітних мов програмування.

Творці мов по-різному тлумачать поняття мови програмування. До найбільш поширених тверджень, визнаних більшістю розробників, належать такі:

функція: мова програмування призначена для написання комп'ютерних програм, які застосовуються для передачі комп'ютеру інструкцій щодо виконання того чи іншого обчислювального процесу та організації управління окремими пристроями;

завдання: мова програмування відрізняється від природних мов тим, що призначена для передачі команд і даних від людини до комп'ютера, в той час, як природні мови використовуються для спілкування людей між собою. В принципі, можна узагальнити визначення «мов програмування» – це спосіб передачі команд, наказів, чіткого керівництва до дії, тоді як людські мови служать також для обміну інформацією;

виконання: мова програмування може використовувати спеціальні конструкції для визначення та маніпулювання структурами даних і управління процесом обчислень.

1. Имплицитность в языке и речи / Под. Ред. Е.Г. Борисовой, Ю.С. Мартемьянова. – М.,Издат. Дом «Вильямс», 1999,-240с.

2. Четвериков Г.Г., Вечирская И.Д., Федорова Т.Н., Некоторые аспекты разработки трехязычного толкового словаря. Информатизация процесса самообразования/ MegaLing -2011,Прикладная дингвистика и лингвистические технологии. Сборник научных трудов.- Киев, -20012.-с. 355-360

3. Рафаева, А. В. Использование программы «ПроСеКа» в исследовании сказок [Текст] / А. В. Рафаева // Прикладна лінгвістика та лінгвістичні технології : зб. наук. пр. міжнар. наук. конф. MegaLing'2009 / НАН України, Укр. мовно-інформ. фонд, Тавр. нац. ун-т ім. В. І. Вернадського; за ред. В. А. Широкова. – К. : Довіра, 2010. – С. 378–382.



ЯЗЫК КАК ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА

Тищенко Е.А., Котлярова С.В., Щербак А.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

«Язык», – сказал Талейран, – нам дан для того, чтобы скрывать наши мысли». Большинство людей все же пользуются языком как средством сообщить свои мысли другим. Но в том-то и дело, что слова человеческого языка так многозначны, что можно удивляться, как это нам вообще удается понимать Друг Друга. Существует около 150 фразеологических сочетаний со словом «рука»: идти под руку, своя рука, сон в руку и т. д.; в каждом случае слово приобретает новый и неожиданный смысл.

В интересной книге В. В. Налимова «Вероятностная модель языка» говорится о том, что каждому слову соответствует более или менее обширное поле смысловых значений, которые реализуются в сознании говорящего с разной степенью вероятности. Если я спрошу вас, какой смысл (или образ) заключен в слове «поле», то вероятность получить ответ «открытый участок земли» будет, по-видимому, больше, чем вероятность ответа «лингвистический (или) математический термин, означающий то-то и то-то».

Важно, однако, отметить, что ни один словарь не описывает всего потенциального многообразия смысловых оттенков слова: язык поистине неисчерпаем. Слова многолики, зыбки и неуловимы, и это не порок, а, напротив, величайшее преимущество нашего языка. Именно оно дарит языку бесконечную новизну и дает возможность талантливому писателю находить свои, никем еще не использованные средства выражения.

Иное дело ученый. Недисциплинированность языка означает для него недисциплинированность мышления. Размытые пятна, которым можно уподобить слова и обороты быденной речи, непригодны там, где требуется четкий и единообразный смысл.

Строгость математического языка, однако, не обходится даром. Чтобы четко отграничить понятие, нужно его конкретизировать. А это значит, что чем сложнее понятие, тем оно менее поддается математической формализации. Однако математический язык справляется со сложными понятиями такими как: эквивалентность, сходство и другими.

Классическое языкознание занималось главным образом тем, что анализировало способы словообразования, сравнивало морфологию и грамматику родственных языков. Математическая лингвистика подошла к языку с другой меркой. Ее цель – создать формальный аппарат, пригодный для описания структуры любого естественного или искусственного языка – языка как такового. Ближайшим объектом для изучения служит текст, подход к нему – вероятностно-статистический. Математическую лингвистику интересуют статистические свойства текста: повторяемость букв, слов, частей речи и т. п. При этом она сознательно отвлекается от того, что составляет душу текста. – от правил грамматики, синтаксиса, наконец, от самого смысла.



Становясь более научной, наука как бы усыхает; переход от словесного описания к математическому вынуждает резко сузить круг рассматриваемых явлений. Приходится строго определять область применимости математических моделей, вводить разного рода ограничения. Для самих математиков, привыкших иметь дело с идеальными объектами, в этом свойстве их языка нет ничего необычного. Но математика в наш век вторгается в области, некогда чуждые ей, – в биологию, в лингвистику.

Нужно сказать, что язык математики сам по себе эволюционирует в сторону некоторого смягчения. Более всего этому способствовало развитие теории вероятностей. Смягчение математического языка, в какой-то мере приблизившее этот язык к естественному, и было тем компромиссом, который позволил применить математические методы для исследования естественных языков.

Классическое языкознание занималось главным образом тем, что анализировало способы словообразования, сравнивало морфологию и грамматику родственных языков. Математическая лингвистика подошла к языку с другой меркой. Ее цель – создать формальный аппарат, пригодный для описания структуры любого естественного или искусственного языка – языка как такового. Ближайшим объектом для изучения служит текст, подход к нему – вероятностно-статистический. Математическую лингвистику интересуют статистические свойства текста: повторяемость букв, слов, частей речи и т. п. При этом она сознательно отвлекается от того, что составляет душу текста.– от правил грамматики, синтаксиса, наконец, от самого смысла.

Можно заметить, что мы перешли от рассуждений о языке в обычном понимании этого слова к языкам, на которых говорят уже не люди и даже не машины, но явления природы. Понятие языка подвергается ныне весьма широкой генерализации. С этим связан один из самых широких и многообещающих выводов, сделанных современной наукой. Общие принципы формирования сложных систем из составляющих их элементов (молекул из атомов; живых клеток из молекул; организмов из клеток; комплексов наследственных признаков из кодонов; биологических популяций из особей и т. д.) совпадают с теми принципами, по которым из букв алфавита складываются слова, из слов – фразы, а из фраз – сложные сообщения.

1. Имплицитность в языке и речи / Под. Ред. Е.Г. Борисовой, Ю.С. Мартемьянова. – М.,Издат. Дом «Вильямс», 1999,-240с.

2. Четвериков Г.Г., Вечирская И.Д., Федорова Т.Н., Некоторые аспекты разработки трехязычного толкового словаря. Информатизация процесса самообразования/ MegaLing -2011,Прикладная дингвистика и лингвистические технологии. Сборник научных трудов.- Киев, -20012.-с. 355-360

3. Широков, В. А. Элементи лексикографії [Текст] В. А. Широков. – К. : Довіра, 2005. – 18-27 с.

АЛГЕБРО-ЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ
МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ

Четвериков Г.Г., Вечірська І.Д., Пузік О.С.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Внаслідок соціально-економічних перетворень сьогодення зазнали значного впливу зміни інформаційного простору, видавничий ринок та структура поліграфічної промисловості. Нові тенденції пов'язані, насамперед, з децентралізацією випуску друкованих видань, зменшенням середнього тиражу, ростом номенклатури випусків та проблемами їх розповсюдження. Інтегровані розв'язки препринт-процесів, направлені на підвищення актуальності інформації і постійне удосконалення як двонаправленої роботи з читачем, так і пошуку інформаційних можливостей передачі зображень і тексту через Інтернет-технології стосуються також оптимізації процесів логістики експедиційних цехів.

Задача полягає в знаходженні й використанні економічно виправданих системних рішень для комп'ютеризованих систем і технологій поліграфічного виробництва та технологій електронних мультимедійних видань. Зокрема, в умовах збільшення конкурентності особливого значення набуває фактор часу. Запропоновано застосування методу знаходження n -ого лінійного логічного перетворення для розв'язання задачі знаходження гіпотетично зв'язаних об'єктів при розв'язанні задач логістики, який дозволяє підвищити швидкість та точність пошуку розв'язку системи предикатних рівнянь як засобу реалізації відношень довільної природи за рахунок зменшення кількості кроків під час обробки інформації. Метод знаходження n -ого лінійного логічного перетворення ґрунтується на засобах алгебри скінченних предикатів, алгебро-логічний апарат якої дозволяє формалізувати довільні відношення [1, 2].

Метод знаходження степеня лінійного логічного перетворення було викладено та обґрунтовано в [3]. Було виведено формулу для знаходження n -ого степеня лінійних логічних перетворень:

$$Q^{(n)}(y) = \bigwedge_{i=1}^n K_i Q(y), \text{ де } K_i = K = K(x, y)K(y, x)$$
$$P^{(n)}(x) = \bigwedge_{i=1}^n K'_i P(x), \text{ де } K'_i = K' = K(y, x)K(x, y).$$

Розроблений метод знаходження степеня лінійного логічного перетворення $Q^{(n)}(y)$ можна розбити на наступні етапи. Спочатку необхідно знайти матрицю K , яка є суперпозицією ядер лінійних логічних перетворень з $P(x)$ в $Q(y)$ і, відповідно, з $Q(y)$ в $P'(x)$: $K = K(x, y)K(y, x)$.

На наступному етапі необхідно знайти кон'юнкцію всіх n суперпозицій ядра лінійного логічного перетворення та вхідного вектора.

Таким чином, можна зробити висновок, що n – е лінійне логічне перетворення ($n \geq 1$) залежить від виду матриці K . Важливо, що матриця K , залежить тільки від області визначення змінної x . Тобто крок, на якому степінь

лінійного логічного перетворення при подальших діях не змінюється, безпосередньо залежить від розмірності області визначення змінної x .

Метод знаходження степеня лінійного логічного перетворення було викладено та обґрунтовано в [3]. Для розв'язання задачі необхідно знайти всі об'єкти, з якими можуть бути зв'язані об'єкти з наперед заданими значеннями x_1, x_2, x_4, x_7, x_9 . Множину значень об'єктів, з якими зафіксовано зв'язок, позначимо y_j .

З рис.1. видно, що об'єкти x_1, x_2, x_4, x_7, x_9 гіпотетично зв'язані з об'єктами $y_1 - y_{24}$, розв'язок знайдено за 3 кроки. Таким чином, було знайдено значення об'єктів $x_3, x_5, x_6, x_8, x_{10}, x_{11}, x_{12}$.

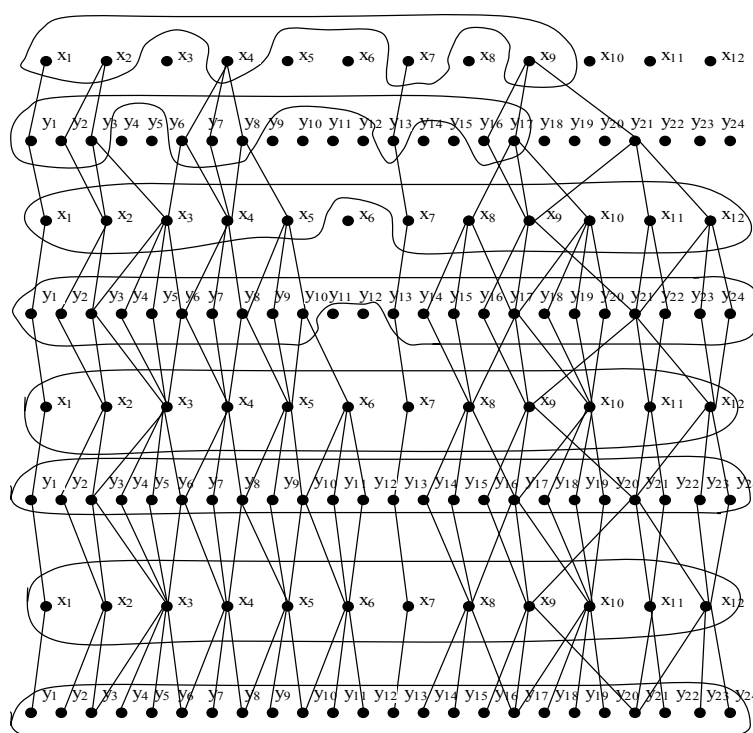


Рис. 1 – Знаходження гіпотетично зв'язаних об'єктів

Використання розробленого методу знаходження степеня лінійного логічного перетворення дозволило мінімізувати час пошуку розв'язків цієї задачі.

1. Бондаренко, М.Ф. Теория интеллект: учеб. / М.Ф. Бондаренко Ю.П. Шабанов-Кушнарченко– Харьков: Изд-во СМИТ, 2006. – 571с.

2. Бондаренко М.Ф. Коноплянко З.Д., Четвериков Г.Г. Концепції уніфікації інформаційно-інтелектуальних технологій в системах мовлення // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2011. – № 3 (77). – С.150 – 156.

3. Вечирская, И.Д. О методе нахождения n -ого линейного логического преобразования / И.Д. Вечирская, Ю.П. Шабанов–Кушнарченко // Искусственный интеллект – 2007. – № 3. – С. 382-389.

List of author – Список авторов – Список авторів

- A
AlKilani M. Almabrouk, 13
- C
Cesar Alejandro Martinez Hernandez, 17
- E
Ermoshina M., 180
- I
I. Guryev, 17
Ivanova K. B., 15
- K
Kazakov A.Ya., 182
Kobzev V., 12
Kobzev V.G., 13
Krasowski E., 12
Kuznetsov Y., 180
Kuznetsov Yu. V., 182
- M
Mogilevsky F.N., 182
- N
N. Gurieva, 17
- A
Аль-Азави Рази Джабур, 19
Альджаафрех М. Р., 121
Альрефаи В.А., 125
Андропова Е. С., 210
Андрющенко Т. Ю., 186
Антоник М.С., 21, 123
Асаенко Ю.С., 140
- Б
Бабенков В.А., 56
Бандурин И.И., 127
Бельчева А.В., 150
Бизюк А.В., 188, 198, 206, 226, 242
Богослав Н.М., 29
Божинский И.А., 160
Бокарева Ю.С., 236
Бондар І.О., 190
Бредіхін В.М., 104
- Бредіхіна В.Л., 129
Бритик В.И., 23
Бронина О.Г., 49
Булаенко М.В., 54
- В
Васильцова Н.В., 106, 114
Вечірська І.Д., 248
Влащенко Л.Г., 24
Вовк А. В., 176
Вовк Ю.В., 244
Волошина Н.А., 79
- Г
Гаркін В.В., 162
Горбунов В.И., 152
Гордашник К.З., 26
Гребенник И.В., 28
Григорян Т.Г., 108
Гринев С.А., 79
Гринюк Д.А., 29
Грицай Д. В., 192
Грицив Д.И., 47
Грищенко Т.Б., 24
Груздева И.Г., 194
Губа Н.И., 160, 184
- Д
Дейнеко Ж.В., 33, 196
Дидык Н.С., 188
Дрюк А.Д., 58
Дубенко М.В., 26
Дьяков Р.Ю., 31
Дядюн С.В., 131
- Е
Евланов М.В., 37, 112
Егоров С.В., 238
Егорова И.Н., 238
- Є
Євстрат Д.І., 164
- Ж
Железко Б.А., 39
Жернова П.Є., 41

Живицкая Е.Н., 43, 166

Жилина Е.Ю., 23

З

Зейда Л.С., 75

Зейниев Т.Г., 75

Зеленый А.П., 33

Зміївська С.В., 244

Золотухин О.В., 35

И

Иванов В.Г., 28

Иванов Д.В., 28

Иевлев Е.С., 45

Иевлева С.Н., 110, 133

Илюнин О.О., 135

І

Іохов О.Ю., 64

К

Калинина О.Е., 198

Карпухин А.В., 47

Керносов М.А., 112

Кириченко И.В., 93

Кириченко Л.О., 47

Кобзев В.Г., 23, 26, 49

Кобзев І.В., 95

Кобзев В.Г., 50

Кобилін А.М., 168

Кобилін О.А., 168

Кобылин А.М., 140

Коваленко А.В., 49

Козлов В.С., 50

Козырь О.Ф., 52

Колесникова Т.А., 200

Колодницкий В.Н., 26

Комлык Н.К., 110

Король А.Л., 214

Костенко А.Б., 54

Костенко И.А., 54

Костюк И.В., 202

Котлярова С.В., 246

Кривонос В.А., 56

Крылова В.С., 204

Кудрин Ю.В., 194

Кузмініч І. Ю., 64

Кузьмина К.В., 206

Кулаковский В.Н., 26

Кулинченко М.П., 216

Кулишова Н.Е., 230

Кулішова Н.Є., 208

Кучеренко Е.И., 58

Л

Лановий А. О., 60

Лановий О. Ф., 60

Левыкин В.М., 112

Левыкин И. В., 210

Левыкин И.В., 212

Лесная Н.С., 45

Летко Д.А., 166

Литвиненко А.Н., 62

Ліхачов С.О., 158

Лукьянова В.А., 72

М

Мажуга М. О., 236

Макогон Н.В., 154

Маламан А.Ф., 240

Малюк В.Г., 64

Манаков В.П., 214

Манакова Н.О., 150

Марцишин Р.С., 21

Маслов П.Н., 230

Маслова В.А., 230

Матвиенко О.И., 142, 144

Мищеряков Ю.В., 104

Миюшкович Ю.Г., 21

Морозова Л.Ю., 66

Муравьёва А. В., 222

Мурадова В.Х., 137

Н

Наталуха Ю.В., 81

Наумейко И.В., 121, 125

Ненкрасова Н.Н., 174

Неофитный М.В., 216

Неумывакина О.Е., 37

Никитюк В.А., 68, 114

Новицкая Е.Г., 170

О

Олейник С.В., 70

Омаров М.А., 72, 137

Оробей И.О., 29

П

Панферова И.Ю., 106

Панфьорова І.Ю., 114

Парамонов А. К., 218

Петренко В.Д., 73

Печегіна А.Є., 220

Пивоваров Д.А., 43

Пичугина О.С., 148

Подгорная Г.Н., 172

Подрез А.О., 242

Пономарьова В.В., 116

Попова Л.Н., 146

Пузік О.С., 248

Пчелин В.Г., 131

Пюрко Л.І., 123

Р

Романенков Ю.А., 75

Руденко Д.О., 77

Рябова Н.В., 79

С

Селяков А.М., 135

Семенец В.В., 81

Сердюк Н.Н., 83

Синотин А.М., 200

Сисоєва Ю.А., 220

Сікора Л.С., 21, 123

Соклакова Т.І., 244

Соколова Л.В., 174

Солодовников А.С., 101

Сороченко Т.А., 26

Сукач М.К., 138

Сухарькова О.І., 85

Т

Табакова І.С., 156, 158

Тарануха О.А., 81

Тевяшев А.Д., 97, 118, 140,
142, 144

Терещук И. В., 178

Тищенко Е.А., 246

Ткаченко А.А., 47

Ткаченко В.Ф., 160, 184, 216,
224, 226

Токарев В.В., 81

Турчинова Г. И., 222

У

Удовенко С.Г., 99

Урняева И.А., 28

Ф

Фартыгина В. И., 176

Филатов В.А., 87

Х

Хаджиева Л.К., 146

Хажмурадов М.А., 146

Харів М.С., 228

Хасамбиев И.В., 146

Хорошевский А.И., 212

Ч

Чайников С.И., 101

Чеботарев Р.И., 232

Чеботарева И.Б., 174, 184,
230, 232

Челомбітько В.Ф., 224, 234

Четвериков Г.Г., 248

Ш

Шамраев А.А., 135

Шевченко И.В., 91

Шевченко С.М., 89

Шиян О.В., 144

Шкарлат В.Ю., 232

Штельма О.Н., 131

Шубин И.Ю., 93

Щ

Щелкалин в.н., 97

Щербак А.С., 246

Я

Якимчук Б.Л., 21, 123

Яковлев С.В., 148

Яковлева І.О., 95

Наукове видання

**ТЕВЯШЕВ Андрій Дмитрович,
ТКАЧЕНКО Володимир Пилипович,
КОБЗЄВ Володимир Григорович,
ІЄВЛЄВА Світлана Миколаївна
ЧЕБОТАРЬОВА Ірина Борисівна**

3-а Міжнародна науково-технічна конференція

«Інформаційні системи та технології»

(укр., рос., англ. мовою)

Відповідальний редактор – Тевяшев А.Д.

Підписано до друку 15.09.2014.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Умов.-друк. арк. – 14,65. Обл.-вид. арк. – 14,49.
Тираж 150 примірників.

Віддруковано в ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД»
61024, м. Харків, вул. Ольмінського, 11
Тел.: (057) 756-53-25
www.madrid.in.ua e-mail: info@madrid.in.ua