



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И НАУЧНОЙ РАБОТЕ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ**

Часть 2

**Йошкар-Ола
2008**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И НАУЧНОЙ РАБОТЕ

Сборник материалов Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием

Часть 2

Йошкар-Ола
Марийский государственный технический университет
2008

УДК 004:371.1
ББК 74.5ся43
И 74

Программный комитет:

В.А. Иванов – д-р физ.-мат. наук, профессор, академик МАТК; *В.Е. Шебаишев* – канд. техн. наук, профессор; *И.Г. Сидоркина* – д-р техн. наук, профессор; *В.В. Кошкин* – канд. техн. наук, доцент; *В.И. Мясников* – канд. техн. наук, доцент; *А.Н. Соболев* – д-р техн. наук, профессор; *М.Н. Морозов* – канд. техн. наук, профессор; *А.В. Кревецкий* – канд. техн. наук, доцент; *А.Н. Леухин* – д-р физ.-мат. наук, профессор; *В.И. Галочкин* – канд. техн. наук, доцент; *А.С. Масленников* – канд. техн. наук, доцент; *Т.Г. Богданова* – директор медицинского аналитического центра Минздравсоцразвития Республики Чувашия; *Н.Г. Моисеев* – канд. техн. наук, доцент; *И.А. Малашкевич* – доцент.

Редакционная коллегия:

В.А. Иванов – д-р физ.-мат. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности МарГТУ; *И.Г. Сидоркина* – д-р техн. наук, профессор, декан факультета информатики и вычислительной техники; *М.И. Шигаева* – начальник редакционно-издательского центра.

И 74 Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 ч. – Ч.2. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 224 с.
ISBN 978-5-8158-0628-3

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по результатам исследований в следующих областях: базы знаний и интеллектуальные системы; системы классификации и распознавания образов; сетевые технологии и коммуникации; специальные системы, а также разработки средств компьютерного обучения, инновационного образования и дистанционного тестирования.

УДК 004:371.1
ББК 74.5ся43

ISBN 978-5-8158-0628-3

© Марийский государственный
технический университет, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
<i>С.В. Аксенов</i>	
МЕТОДЫ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МНОГООБРАЗНЫХ СЦЕН	9
<i>С.В. Арзамасцев, О.Ю. Муйземнек</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КОВКИ	13
<i>Л.А. Бояркина, В.В. Бояркин</i>	
ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ	17
<i>В.В. Будников</i>	
МОДЕЛИ ИНТЕРАКТИВНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ	20
<i>А.М. Бершадский, П.А. Гудков</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ OLAP-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ	24
<i>Л.Л. Делицын</i>	
РАСПОЗНАВАНИЕ СТАРТАПОВ ДЛЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВЕНЧУРНЫМ ФОНДОМ	29
<i>А.Ю. Довгаль</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БИЗНЕСА	32
<i>А.П. Домрачев</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ В СИСТЕМЕ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ	36
<i>В.П. Дьячков</i>	
БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ	41
<i>А.В. Егوشин, И.Г. Сидоркина</i>	
РЕКУРСИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСЛОЙНОГО ПЕРСЕПТРОНА	45
<i>Ю.В. Емельянов</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ И СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ АГРЕГАЦИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБЪЕМА МНОГОМЕРНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ	48
<i>Д.С. Марков, Г.М. Журнова, Л.А. Воропаева</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ НАСЕЛЕНИЯ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ	52
<i>В.Н. Зимин</i>	
ОБЗОР ОСНОВНЫХ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОТОКОЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ	56
<i>В.Н. Зиновин</i>	
КОММУНИКАЦИОННАЯ СРЕДА СО СМЕШАННЫМ ТИПОМ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ УЗЛАМИ	61

Г.А. Иванов, З.Г. Иванова ОДИН СЛУЧАЙ УЛУЧШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИТЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА ИТЕРАЦИЕЙ ИЗ БЕСКОНЕЧНОСТИ	70
Н.Ю. Иванова, Д.А. Кораблев АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАФЕДРЫ ВУЗА	76
А.В. Кревецкий, Ю.А. Ипатов АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАЗНОТЕКСТУРНЫХ ОБЛАСТЕЙ	81
Б.М. Калмыков, Ю.Г. Васильев, А.А. Григорьев, О.А. Лобастова АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ УЧРЕЖДЕНИЕМ «МИАС»	84
А.В. Кирий, Т.В. Кирий АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	87
Л.Г. Корнилова, Н.В. Парсаев, А.Ю. Тюкаев, А.Н. Леухин НОВЫЕ АЛФАВИТЫ КВАЗИОРТОГОНАЛЬНЫХ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С РАВНОМЕРНОЙ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИЕЙ	90
А.Г. Коробейников, Хоанг Зянз РАЗРАБОТКА МЕТОДА СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ДОКУМЕНТОВ	96
А.В. Крылов, А.П. Дарманян ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	101
П.А. Кудрин ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВОЙ АРХИТЕКТУРЫ REST	105
А.Н. Леухин, Н.В. Парсаев, С.А. Бахтин СИНТЕЗ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С МИНИМАЛЬНЫМ УРОВНЕМ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ ОДНОУРОВНЕВОЙ АКФ	110
А.А. Макаров, В.А. Камаев АЛГОРИТМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПИКСЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ	118
Р.В. Мещеряков, С.Ю. Чижевская ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ГОРТАНИ	120
М.Ю. Нагорная ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЗАПИСИ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА	125

Л.К. Яшина, Л.Г. Нехорошкова СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНЫХ РЕСУРСОВ МАРИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ БИБЛИОТЕКИ)	129
М.Л. Палева ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	134
К.Э. Писаренко, Р.Г. Шарафиев, В.Ж. Квитко, В.В. Свиначев ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ГОУ ВПО «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»	139
А.Ю. Полуян ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ О НАХОЖДЕНИИ КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ В ГРАФЕ	143
В.В. Пылин ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ	147
В.Л. Розалиев СОЗДАНИЕ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ РЕЧИ	150
Н.З. Сафиуллин, Д.С. Едельсков ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КУРСА «ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»	155
Е.А. Синичкин, С.Г. Базранова, А.А. Малов ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ОБРАЗОВАНИЯ	158
М.Н. Морозов, А.Ю. Сморгалов СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ	163
И.Н. Статников, Г.И. Фирсов ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЗАДАЧАХ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА	166
С.А. Фролов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ	171
А.Л. Хинганина СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	174

А.Ф. Хамитов, В.В. Шаров ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ПАРАМЕТРАМ	180
В.П. Хованский ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ЗВУК В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ	183
А.Р. Хусаинов, В.В. Шаров СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	188
Чан Ван Чунг ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-СЛУЖБЫ В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ	191
Г.Л. Шаблова ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ, ПОДБОРА И ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ	193
Д.А. Якимов ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ БОЛИ	198
А.И. Якимов, В.В. Башиаримов, Е.М. Борчик МЕТОДИКА КЛАСТЕРИЗАЦИИ ЦЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ В ПТКИ BELSIM	203
В.В. Яковлев, Ю.Г. Васильев, Б.М. Калмыков ЗАДАЧА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОПОДОБНЫХ СЕТЕЙ	208
Е.В. Раннев АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЯМР-АНАЛИЗАТОРОВ НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ	210
А.В. Соловьев, А.А. Власов ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЧЕЛОВЕКА	214
Л.Г. Корнилова, Н.В. Парсаев ТЕЛА НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ОДНОУРОВНЕВОЙ ЦИКЛИЧЕСКОЙ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИЕЙ С ЗАДАННЫМ УРОВНЕМ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ	220

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание представляет собой труды Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе» (ИТ-2008), состоявшейся 18-19 апреля 2008 года в Марийском государственном техническом университете.

Область профессиональной деятельности специалиста по информационным технологиям – это область науки и техники, которая включает совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на создание и применение информационных систем, сетей, их математическое, информационное и программное обеспечение, способы и методы проектирования различных объектов, информационной безопасности, отладки, производства и эксплуатации автоматизированных систем.

Анализ представленных в секциях конференции работ показывает сближение многих областей профессиональной деятельности на основе применения технологии телекоммуникаций и информатизации. Так, в настоящем сборнике материалов широко представлены медицинские проблемы информатизации. В подготовке и проведении конференции второй год принимают активное участие ученые института усовершенствования врачей Республики Чувашия. Информационные технологии предлагают создание интегрированных сред программирования коммуникационных услуг, а телекоммуникации – развертывание сверхсложных, информационно-насыщенных сетевых структур. Конвергенция этих двух сфер порождает единые новейшие технологии информатизации, телекоммуникации и связи. Для обеспечения информатизации инженерного образования в области информационных коммуникационных технологий (ИКТ) крайне важны комплексные решения в следующих областях: интегрированные средства коммуникаций, рабочие области коллективной деятельности, обеспечение бесперебойного и эффективного доступа к информации и автоматизация бизнес-процессов.

Обмен научными достижениями – это один из наиболее важных факторов развития любой проблематики. На достижение этой цели и направлено проведение конференции в стенах Марийского государственного технического университета.

Область применения информационных технологий представлена в материалах конференции работами ученых и специалистов из более чем тридцати городов России и Ближнего зарубежья. Как всегда,

значительную часть составляют доклады молодых ученых, аспирантов и магистрантов.

Организаторы конференции выражают уверенность в том, что конференция «Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе» (ИТ-2008) послужит новым импульсом для дальнейших научных исследований и получения новых практических результатов в области развития и применения ИКТ.

Материалы сборника имеют в основном профессиональную направленность, некоторые носят дискуссионный характер. Статьи опубликованы без сокращений и изменений, в том виде, в каком они были представлены в оргкомитет конференции.

Настоящее издание будет полезно широкому кругу научных сотрудников и специалистов, а также студентам старших курсов, магистрантам и аспирантам соответствующего профиля.

Сборник материалов конференции подготовлен к изданию при непосредственном участии сотрудников факультета информатики и вычислительной техники МарГТУ и издан при поддержке фонда Попечительского совета факультета.

Редакционная коллегия заранее благодарна за отзывы и замечания, которые следует направлять по адресу:

424000, Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3,
МарГТУ, факультет ИиВТ,
e-mail: dekan_fivt@mail.ru

Оргкомитет

С.В.Аксёнов
г.Томск, Томский политехнический университет

МЕТОДЫ ИЕРАРХИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МНОГООБРАЗНЫХ СЦЕН

Предлагается модель анализа естественных сцен для интерпретации содержащихся на ней объектов. Показано взаимодействие подсистемы восходящего внимания с подсистемой распознавания на базе иерархической нейронной сети (ИНС) и аппарата сетей Маркова, функционирующих на основе метода Монте-Карло.

Существующие в настоящее время системы распознавания на базе искусственных нейронных сетей (ИНС), считающиеся наиболее перспективными в этой области, обладают значительным количеством недостатков. При разработке комплексов, решающих проблему интерпретации образов, особый упор делается на узнавание определенных групп образов (так, при фокусировке цифровых камер для достижения большей четкости локализуются фрагменты сцены, в которых расположены лица людей, а при сканировании текста анализируются исключительно образы, ассоциированные с тем или иным символом)[1].

Актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки и внедрения новых архитектур, алгоритмов функционирования и обучения ИНС для обеспечения более надежных результатов распознавания сложных объектов, находящихся на произвольном фоне.

Нахождение областей на входной сцене, резко контрастирующих с другими осуществляется подсистемой восходящего внимания [2, 3]. Исследования непроизвольного внимания выявили факт последовательного перехода фокуса внимания между самыми «существенными» фрагментами. «Существенность», или значимость, области определяется 3 факторами: цветовая гамма, интенсивность цвета пикселей и сложность. Анализ сцены по этим трём направлениям происходит на нескольких масштабах картами признаков.

Полученные карты признаков по выделенным факторам на

нескольких масштабах необходимо привести к одному масштабу нормализацией. После этого, линейной комбинацией отмасштабированных карт получается одна карта особенностей. Наиболее активные области, расположенные на этой карте, соответствуют ассоциированным с ними фрагментам сцены, которые внимание выберет в первую очередь. Параллельно с процессом выделения фокуса, происходит сегментация всей сцены с помощью анализа пространства возможных сегментаций Марковской сетью, функционирующей на базе метода Монте-Карло, протекающей в статистической среде Байеса [4]. Эмпирическим образом получена априорная вероятность существования каждого фрагмента.

Для определения ансамбля наиболее вероятных сегментаций необходима также оценка вероятности синтеза сцены по заявленным разбиениям.

Вероятность получения исходного изображения из сегментации будет равна произведению вероятностей принадлежности фрагментов к этим классам. Обладая информацией о данной и априорной вероятностей можно получить апостериорную вероятность сегментации для конкретной сцены, что позволяет сделать оценку разбиению.

Перед запуском процедуры поиска оптимальной сегментации определяется исходная сегментация. Это приближение является далеко не идеальным, однако, так устанавливается первое состояние Марковской сети. Далее на основе метода Монте-Карло случайным образом над каждым фрагментом производится одна из операций: размытие границы, адаптация модели, слияние сегментов, разбиение сегментов, изменение семейства фрагментов, принадлежащего сегменту.

После серии итераций производится выбор наиболее вероятных сегментаций. Затем производится локализация тех сегментов, которые попали в фокус внимания. Это так называемое грубое разбиение. Теперь необходимо произвести тонкую сегментацию выбранной части сцены, для выделения более мелких деталей. Алгоритм этого разбиения аналогичен предыдущему. Полученные таким образом фрагменты попадают на иерархическую ИНС распознавания образов.

Иерархическая ИНС представляет собой многослойную ИНС, каждый слой которой состоит из двумерных массивов нейронов, называемых также плоскостями. Каждый этап обработки представляет собой выделение существенных свойств выходов предыдущей стадии и формирования представления свойств для следующего этапа обработки. Важно подчеркнуть, что на любом текущем шаге в качестве входных

используются только данные, являющиеся выходом предыдущего шага.

Простые клетки иерархической ИНС вычисляют взвешенную сумму своих входов и служат для выделения свойств объекта. Сложные нейроны производят поиск максимальной активности простых клеток, входящих в их рецептивную область. Таким образом, сложные клетки инвариантны ко всем параметрам, анализируемым ассоциированными простыми клетками. С повышением уровня иерархии размер рецептивного поля детекторов увеличивается и результаты работы слоя сети становятся все более и более нечувствительны к трансформациям входного вектора [5].

Видонастраиваемые клетки на самом верхнем уровне иерархии помимо классификации фрагмента сцены активируют нейроны, ассоциированные с классами других объектов. Это может быть связью «целое-часть», которая срабатывает, когда активен один или несколько нейронов, отвечающих за восприятия объекта(ов)-части. В этом случае производится генерация ансамбля решений о природе объекта-целого. Для наиболее вероятных классов целого на карте признаков указываются области, где с большей вероятностью можно ожидать другие значимые фрагменты (части целого). Эта карта анализирует сходство идеального представления, реконструированного ИНС, с входными фрагментами. Взаимная корреляция выделенных фрагментов позволяет найти один из наиболее активных классов. После подтверждения гипотезы о принадлежности входного образа к некоторому классу. Производится анализ следующих значимых сегментов сцены, которые выделяет подсистема внимания.

Таким образом, анализ входной сцены представляется как рекуррентный процесс, выделяющий существенные фрагменты подсистемой внимания и интерпретирующий эти локализованные фрагменты иерархической подсистемой распознавания. При использовании этого подхода происходит значительное сокращение вычислительных и временных ресурсов по сравнению с существующими аналогами.

Библиографический список

1. Behnke S. (2003) Hierarchical neural network for image interpretation. Freiburg: Springer-Verlag, 2003.
2. Itti L. Models of bottom-up and top-down visual attention. Pasadena: California Institute of Technology. Doctor of Philosophy thesis, 2000.
3. Navalpakkam V., Itti L. Top-down attention selection is fine grained. // Journal of Vision, №6, p.1180-1193, 2006
4. Tu S., Zhu S.C. Image segmentation by data-driven Markov chain Monte Carlo. // IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, №24 (5), pp.657-673, 2002.
5. Walther D. Interaction of visual attention and object recognition: computational modeling, algorithms, and psychophysics. Pasadena: California Institute of Technology. Doctor of Philosophy thesis, 2006.

С.В.Арзамасцев, О.Ю.Муйземнек
г.Екатеринбург, Институт машиноведения УрО РАН

ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ В САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КОВКИ

В Институте машиноведения Уральского отделения РАН разработана САПР технологических процессов ковки молотовых поковок [1]. Для хранения и извлечения информации о проектируемых объектах использована СУБД реляционного типа.

К основным объектам проектирования относятся детали, поковки и карты технологических процессов. Детали выступают в роли родительского класса. Поковки, физически представляющие из себя видоизменённые детали с назначенными на них дополнительными охватывающими поверхностями, наследуют все основные свойства деталей. Карты технологических процессов представляют собой объекты самостоятельного класса, использующими поковки в качестве входной информации.

Организация данных основана на разделении постоянной и переменной составляющих. В постоянную составляющую включена информация об общих сведениях родительских объектов, наследующих свойства своим дочерним объектам. Данная информация не зависит от технологии изготовления поковки, поэтому она остаётся неизменной на протяжении всего цикла проектирования. К постоянной информации можно отнести обозначение и наименование детали, марку материала детали, группу испытаний и ряд других сведений, регламентированных конструкторским чертежом детали. Условно постоянную составляющую можно назвать информационной характеристикой объекта. К переменной составляющей относятся сведения, подвергающиеся изменению в процессе изготовления поковки. В частности, к ней можно отнести изменяющиеся параметры геометрической модели. Условно переменную составляющую можно назвать геометрической характеристикой объекта. Результирующий объект – карта технологического процесса, аккумулирует в себе информационную и геометрическую составляющую, объединяя их в модель выходного документа.

Согласно изложенным принципам была разработана схема взаимосвязанных таблиц, представленная на рисунке. В таблице DETAL

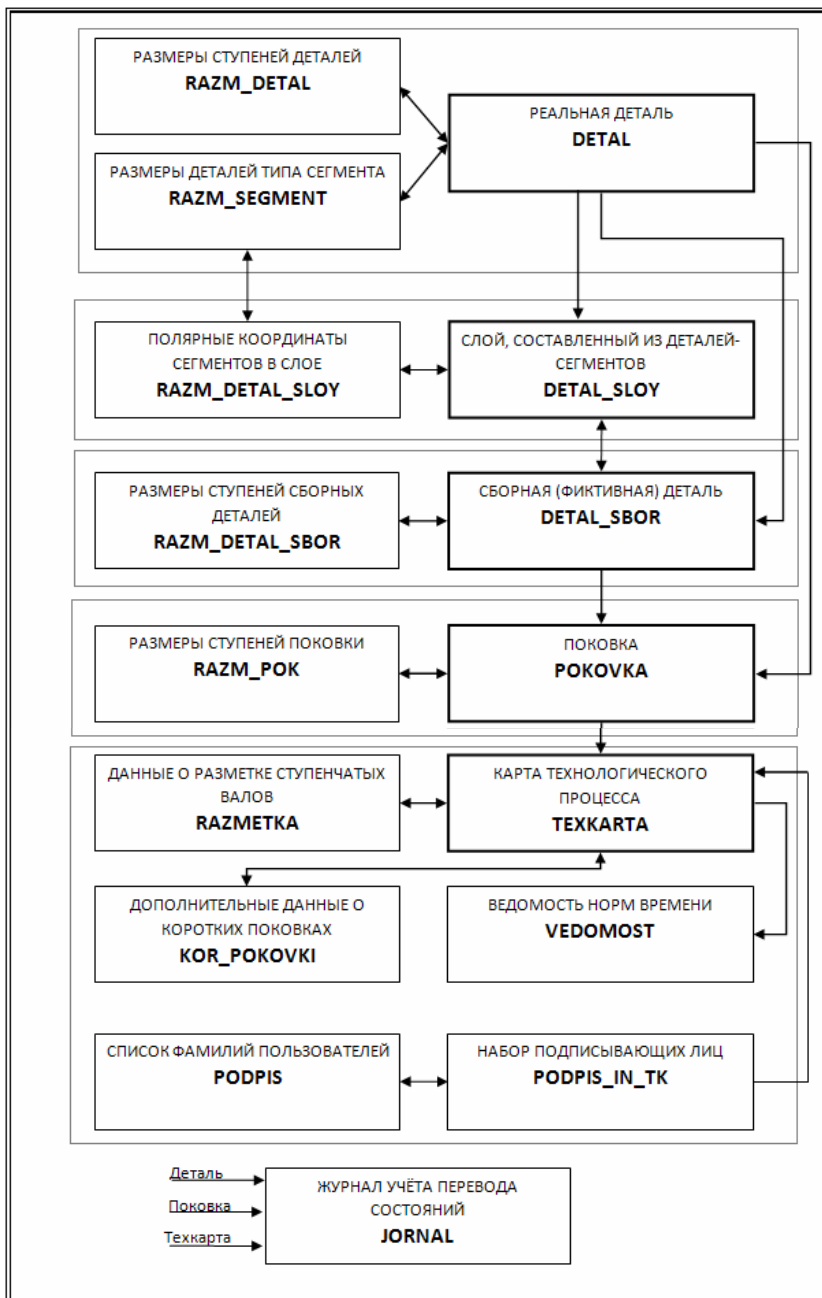
хранится информационная составляющая о родительском объекте проектирования. Геометрическая составляющая выведена в отдельные таблицы RAZM_DETAL, RAZM_SEGMENT. По мере появления деталей нового типа для хранения геометрических данных будут создаваться новые таблицы, при этом информационная часть останется без изменений.

Перед проектированием поковки детали могут объединяться в трёх направлениях. Создаются так называемые «сборные» детали. Для коротких деталей типа сегментов расположенные в одной плоскости детали объединяют в слой, а из слоёв, в свою очередь, набирают пакеты. Короткие детали могут сразу объединяться по длине, образуя сборные детали типа валов. Объединённые детали хранятся в таблицах DETAL_SLOY, DETAL_SBOR. Геометрические модели сборных деталей хранятся также в отдельных таблицах RAZM_DETAL_SLOY, RAZM_DETAL_SBOR.

На основе данных о детали проектируется поковка, которая является родительским объектом для класса технологического процесса. При проектировании техпроцесса в зависимости от свойств родительского класса используются объектно-ориентированные технологии проектирования с применением методов, присущих объектам данного класса.

Одним из преимуществ созданной схемы взаимодействия данных является возможность введения в САПР элементов PDM-систем, а именно управление актуализацией рабочей документации. Все объекты проектирования: детали, поковки и карты технологических процессов содержат в основных таблицах параметр состояния актуализации, принимающий одно из трёх значений, соответствующих трём состояниям: актуальному, архивному и аннулированному. В глобальном плане объекты могут находиться также в удалённом состоянии, физически означающему стирание записи об объекте в основной таблице и всех связанных с ней записей в других таблицах.

В условиях мелкосерийного, опытного производства, а также в силу некоторых производственных причин (например, постановка на ремонт оборудования, отсутствие заготовок нужного профиля и марки стали) детали, поковки и технологические картыковки могут быть разработаны в нескольких вариантах. Причиной для разработки нескольких вариантов документации могут являться также извещения об изменении в конструкторских чертежах деталей. Возникает задача отслеживания перевода в архив и извлечения из архива необходимых объектов проектирования.



Для решения этой задачи объекты и параметры актуализации расставлены в иерархическом порядке. Для объектов проектирования эта цепочка выстроена от детали через поковку к техпроцессу. Для параметров актуализации – от высшего, актуального состояния через архивное к низшему, аннулированному состоянию. Основное правило перевода состояний актуализации заключается в том, что объект высшего порядка не может находиться в более низком состоянии актуализации по сравнению со своим дочерним объектом. Например, нельзя перевести деталь в архив, если поковка на эту деталь находится в актуальном состоянии.

Состояния актуализации контролируются программно и при помощи триггеров СУБД при создании объектов, их модернизации, а также при переводе из одного состояния в другое.

Изложенная концепция организации данных применена на практике и используется в САПР технологических процессовковки молотовых поковок типа ступенчатых валов (ЗАО «Уральский турбинный завод», Екатеринбург).

В настоящее время проводятся исследования, в результате которых автоматизированным проектированием должна быть охвачена вся номенклатура производимых поковок. Независимо от способов представления и передачи данных этап структурирования и отладки схемы взаимодействия в виде реляционных таблиц является неотъемлемой составляющей процесса разработки САПР. Разработанные таблицы можно брать за основу для новых технологий, например, для представления данных в виде документов XML с целью их использования в интегрированных PDM-системах, работающих по принципу Web-сервисов. Табличное представление данных в любом случае останется в интерфейсах, т.к. оно наиболее полным и точным образом отображает зависимости и отношения между данными, а также организует необходимый диалог пользователя с системой проектирования.

Библиографический список

1. Коновалов А.В., Арзамасцев С.В., Муйземнек О.Ю., Шалягин С.Д., Казанский Д.С., Гагарин П.Ю. Новые принципы разработки САПР ТПковки // Кузнечно-штамповочное производство. 2007. №1. С.42-47.

Л.А. Бояркина, В.В. Бояркин
г.Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

В последние годы тесты проверки знаний и способностей получили широкое распространение в различных областях общественно-экономической жизни в качестве инструмента диагностики уровня подготовленности выпускников школ, абитуриентов, студентов, специалистов. Появилось даже такое понятие как «тестовая культура», которое следует рассматривать не только как элемент педагогической культуры, но и культуры общества в целом. В российской системе образования такая форма испытаний стала обязательной при проведении единого государственного экзамена (ЕГЭ) для выпускников средних учебных заведений. Применяется она также для проверки остаточных знаний студентов на федеральных интернет-экзаменах в сфере профессионального образования при проведении процедуры государственной аккредитации вузов под эгидой Национального аккредитационного агентства в сфере образования.

Однако процедура проведения тестирования на бланках имеет ряд серьезных недостатков. Бумажные варианты легко копируются, тиражируются, к ним легко подбираются ключи. Кроме того, тестирование должно максимально абстрагироваться от человеческого фактора при проверке работ и при вычислении результатов проведенного тестирования. А при использовании неавтоматизированного тестирования этот момент практически не достижим, поскольку проверяющий почти всегда знает, чью работу он проверяет, следовательно, существует вероятность необъективной оценки, срабатывания так называемого человеческого фактора.

Компьютерные системы тестирования для процедур контроля качества высшего профессионального образования при оценке соответствия содержания и уровня подготовки студентов требованиям государственного образовательного стандарта затрудняют процесс тиражирования тестовой информации, поскольку позволяют шифровать информацию и использовать пароли доступа. Самое же перспективное направление в обеспечении информационной безопасности состоит в использовании такого приема: система компьютерного тестирования

генерирует варианты тестовых заданий и варианты ответов к ним случайным образом каждый раз при запуске тестовой оболочки. Кроме того, банк заданий должен содержать достаточно большое количество тестовых заданий, чтобы уменьшить вероятность заучивания всех заданий (вместе с «дистракторами» – ложными ответами).

И все же большая часть современных компьютерных систем тестирования имеет проблемы, связанные с защитой информации:

1. Не исключена возможность подмены участника тестирования.
2. Существует возможность воспользоваться некорректными регистрационными данными.

3. Не всегда удается отследить, сколько раз студент предпринял попытку пройти тестирование. Частично эта проблема решается путем хранения в системе списка всех обучающихся в вузе студентов.

4. Существует возможность создания универсального редактора файлов результатов тестирования. Он может использоваться студентом для корректировки баллов, выставленных программой тестирования.

5. Существует возможность создания универсальной программы просмотра файлов с заданиями и ответами. Тем самым студент имеет возможность узнать верные ответы на вопросы в тестах.

Совокупность всех этих пунктов уменьшает уровень доверия к тестам на основе современных компьютерных технологий.

Таким образом, при создании систем компьютерного тестирования необходимо искать пути преодоления указанных недостатков, т.е. система должна решать задачу аутентификации пользователей. Кроме того, должны быть реализованы механизмы защиты данных от различных воздействий злоумышленников.

Одним из способов устранения вышеописанных недостатков является использование технологии SmartCard.

Смарт-карты, имея вид обычных пластиковых кредитных карточек, содержат в себе интегральную схему, которая наделяет их способностью к хранению и обработке информации. Кроме того, они содержат в себе специальную программу или небольшую операционную систему, которая позволяет преобразовывать данные по определенному алгоритму, осуществлять защиту информации, хранящейся на карте, при передаче, чтении и записи, выполнять криптографические преобразования информации (схемы шифрования, электронной цифровой подписи, аутентификации и др.). Кроме того, смарт-карты могут дополнительно обеспечиваться средствами аутентификации владельца биометрического характера.

Исходя из существующих задач по защите и достоверности информации, возникающих в процессе обучения, можно представить себе следующий алгоритм работы комплекса:

1. Каждый пользователь получает на руки персональную смарт-карту, которая содержит логин, пароль и ключ пользователя. Технология изготовления смарт-карт сводит к минимуму возможность неправомерного перепрошивания карты с целью замены этих данных. Возможно объединение такой смарт-карты с существующими студенческими и читательскими билетами, зачетными книжками.

2. Перед началом теста пользователь вставляет свою смарт-карту в считывающее устройство. Клиентская часть приложения считывает с карты регистрационные данные. Выполняется базовая проверка этих данных (целостность и т.п.), после чего приложение устанавливает защищенное соединение с сервером. Клиент отправляет серверу регистрационные данные, считанные из смарт-карты. В свою очередь сервер проверяет наличие в базе данных пользователей наличие подобной записи.

3. Если пользователь авторизован успешно, сервер передает клиенту необходимые данные. Использование защищенного соединения сводит на нет возможность перехвата данных.

4. Апплет следит за наличием карты в считывающем устройстве. В случае извлечения карты из считывающего устройства соединение клиента с сервером разрывается. При проведении тестирования сервер следит за тем, чтобы данные пользователя были отосланы в отведенный для теста промежуток времени. По окончании данного промежутка времени сервер также разрывает соединение. По окончании тестирования ответы пользователя подписываются его персональным ключом со смарт-карты и хранятся в базе данных на сервере. Это делает невозможной несанкционированную вставку в базу данных ответов и результатов теста.

Таким образом, использование микропроцессорных смарт-карт в качестве студенческого и читательского билета, зачетной книжки достаточно высоко гарантирует, что учетные записи будут использоваться лишь теми людьми, кому их предоставили, что во многом упростит работу системного администратора. Смарт-карты защищены от подделки, их невозможно скопировать, потому что после персонализации карты ключи доступа никогда и нигде не появляются в открытом виде.

МОДЕЛИ ИНТЕРАКТИВНОСТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ

Виртуальные миры являются технологией привлекающей в последнее время особое внимание. Виртуальной миры представляют собой способ моделирования действий реального мира. Согласно Furness (2001)[1], виртуальный мир или виртуальное пространство это синонимы виртуальной реальности и представлены как компьютерная модель или база данных в виде системы виртуальных образов, которые созданы интерактивным 3Д пространством, и которое могут манипулироваться пользователями. Внутри виртуального мира пользователи представлены в виде аватаров. "Существ, являющихся частью программного обеспечения, называют аватарами. Эти аудио визуальные тела подобно людям используют коммуникации друг с другом *Metaverse*." (Stephenson 1992, p. 33.)[2] Пользователи выбирают его облик, по своему усмотрению и взаимодействуют с объектами виртуального мира и другими аватарами с помощью своего аватара.

Популярные массивные многопользовательские онлайн ролевые игры легко сочетают реальные и не реальные миры. Одной из популярных игр является World of Warcraft которая была создана Blizzard Entertainment в Ирвине, Калифорния [3]. Игра насчитывает около семи миллионов пользователей и позволяет игрокам одновременно бороться друг с другом и создавать стратегические альянсы. Каждый день в игре присутствуют не менее миллиона пользователей онлайн, в среднем каждый пользователей тратит по 25 часов в неделю на игру. Second Life, созданная Linden Lab Сан-Франциско, Калифорния, использует те же концепты что и ММОПГ, и предлагают виртуальные мир где люди, с помощью аватара, могут взаимодействовать между собой в реальном времени. Но в отличие от World of Warcraft, которая сосредоточена в основном на борьбе с монстрами и выполнении заданий, Second Life [4] построена как симулятор жизни и насчитывает на данный момент почти 9 миллионов пользователей.

Согласно Patrik Fuhrer[5] виртуальный мир должен отвечает 5 особенностям:

1. Общее чувство пространства (иллюзия нахождения в том же месте)
2. Общее чувство присутствия (аватаров участников)
3. Общее чувство времени (возможность взаимодействие в реальном масштабе времени)
4. Способ общения (различные методы взаимодействия)
5. Способ участия (динамическая среда, с которой можно взаимодействовать)

Но самое главное виртуальные миры позволяют пользователям общаться, для этого разработано очень много средств, которые можно разделить на группы, например:

- Текстовые сообщения (общение в виде текстовых сообщений, например чат)
- Звуковое общение (общение голосом через микрофон или виртуальная телефонная связь)
- Видео (общение через камеру)

Словарное определение интерактивность связано с базой слова взаимодействовать. Словарь Коллинз (Sinclair 1995)[6] выделяет три категории интерактивности. 1)когда люди взаимодействуют друг с другом, они сообщают, как они работают или проводят время вместе, 2)когда люди взаимодействуют с другими машинами, обмениваются информацией или инструкциями, 3)когда одно взаимодействует с другим, две вещи влияют на поведение или состояние друг друга. Интерактивность или взаимодействие, таким образом, это процесс, или ситуация, когда два или более лица имеют контакт друг с другом.

Формы взаимодействий:

- Физическое видимость: одежда, телесная окраска и украшения, волосы, кожа, ширина, высота, и т.д.
- Кинетика: включает все телодвижения, описывают движения тела как форму невербального общения.
- Выражения лица: например позиции бровей, глаз и форма рта и размере ноздрей.
- Пространственное поведение: состоит из схожих, ориентированных, территориальных поведений и движений (передвижений).
- Параязык: невербальная звуковая часть речи.
- Детали окружения: артефакты, которые можно использовать и которыми можно манипулировать

- Хронометрия: восприятие во времени и временная реакция. Например, пауза во время разговора.

Модель взаимодействия между компонентами виртуального мира, может быть представлена как:

- Источник события или излучатель события это объект зажигающий событие. Источником события может служить аватар объект или под пространство.

- Слушатель события работает от имени определённого потребителя события. Его роль заключается «захвате» события, которое происходит в случае потребительской окружающей среды.

- Потребитель события это объект, который заинтересован в событиях и который будет их потреблять. Он реагирует на полученные события.

- Событие объекта с описанием действия или изменением состояния.

Данная модель позволяет регистрировать интерес в отдельных ресурсах. Когда изменяется состояние ресурса, все слушатели автоматически уведомляются. Это устраняет необходимость периодически опрашивать ресурсы, чтобы выяснить если ничего не изменилось.

Обозначим l^c для слушателя l работающего от имени потребителя события s . В данном случае источником s , мы определяем набор связанных зарегистрированных слушателей S^l следующим образом:

$$S_i = \{l_1^{c_1}, l_2^{c_2}, \dots, l_n^{c_m}\} \text{ где } c_i \in p(s) \forall i, 1 \leq i \leq m$$

Событие $\mathcal{E}_{s,R}^{i,t}$ имеет следующие атрибуты:

- Последовательность чисел i (i -е событие произведенное источником s)

- Временная отметка t даёт время от каждого происходящего события (либо по отношению к глобальному времени T или локального времени τ).

- Набор приёмников $R \subseteq S_i$.

- Источник s .

- Тип $\tau(\mathcal{E})$ который может быть a (аватаром) или o (объектом)

Как и ожидалось, аватары могут вызвать событие своего типа, объект может вызвать событие типа o и под пространство может вызвать событие типа s . Кроме того подпространства могут пересылать полученные события типа a или o .

Слушатели могут быть зарегистрированы источником события для потребителя события согласно следующим стратегиям:

1. γ_{all} : "Информировать меня обо всех событиях"
2. γ_a : "Информировать меня только о событиях типа a "
3. γ_o : "Информировать меня только о событиях типа o ."
4. γ_s : "Информировать меня только о событиях типа s ."
5. γ_{me} : "Информировать меня только о событиях типа явно адресованных мне"

Более того, набор S_l может быть определён через следующее несвязное объединение:

$$S_l = S_l^{\gamma_{all}} \cup S_l^{\gamma_{me}} \cup S_l^{\gamma_a} \cup S_l^{\gamma_o} S_l^{\gamma_s},$$

где S_l^{γ} подмножество зарегистрированных слушателей для стратегии γ .

Главное преимущество данной модели являются то что она охватывает весь спектр событий происходящих в виртуальном мире, а синхронизация и передача событий ложиться на сетевой протокол и скорость распространения будет зависеть от модели сети. Эта модель взаимодействия позволяет оптимизировать трафик событий между различными объектами виртуального мира

Библиографический список

1. Furness TA (2001) Toward Tightly Coupled Human Interfaces. In: Earnshaw R, Guejd R, van Dam A & Vince J (eds) *Frontiers of Human-Centred Computing, Online Communities and Virtual Environments*. Springer-Verlag, London, 80-98.
2. Stephenson N (1992) *Snow Crash*. Bantam Books, New York, NY.
3. www.WorldOfWarcraft.com
4. www.SecondLife.com
5. Patrik Fuhrer (2004) *Distributed Virtual Worlds Abstract Model and Design of the MaDViWorld Software Framework*. Thesis No. 1458 Imprimerie Saint-Paul, Fribourg 2004.
6. Sinclair J (1995) *Collins COBUILD English Dictionary*. HarperCollins Publishers, London.

А.М. Бершадский, П.А. Гудков
г. Пенза, Пензенский государственный университет

ПРИМЕНЕНИЕ OLAP-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

В настоящее время системы, использующие технологию OLAP, получают всё большее распространение. Назначение таких систем – помочь провести анализ, который мог бы выявить намечающиеся тенденции, определить проблемы и предложить пути их решения [1]. Применение OLAP-технологии для анализа образовательных процессов позволяет определить «узкие места» образовательной системы, найти точки, требующие наибольшего внимания с точки зрения финансовых вложений, решения кадровых и других вопросов. Образовательная система представляет собой сложный комплекс, в котором взаимосвязаны академические, кадровые, социальные и финансовые факторы.

Суть OLAP заключается в том, что создаётся информационная модель, в которой информация хранится в виде многомерного куба со множеством осей, представляющих собой *измерения*. Это могут быть какие-то объекты, различные параметры, время. Вся численная информация хранится в ячейках информационного куба, располагаясь в нём в соответствии с заданными *измерениями*. Для визуализации данных, хранящихся в кубе, применяются, как правило, привычные двумерные представления.

В процессе работы по анализу информации можно выделить несколько этапов [2]. Перед тем, как *загрузить* информацию в многомерную базу данных, её следует *извлечь* из разных источников, *очистить*, *преобразовать* и *консолидировать*. В дальнейшем эта информация должна периодически обновляться. Применительно к анализируемому данным по системе образования Пензенской области, такие обновления происходят один раз в год.

Извлечение данных – это процесс выборки данных из операционных баз данных и других источников. Анализ существующих источников информации по системе образования показывает, что большая часть информации представлена в виде табличных данных, которые имеются либо в электронном, либо в печатном виде. Современные средства сканирования и распознавания изображений

позволяют практически полностью автоматизировать этот этап подготовки данных.

Но лишь очень немногие источники данных обеспечивают удовлетворительный контроль информации. Поэтому прежде, чем заносить информацию в базу данных, обязательно требуется выполнить её очистку. Обычно очистка предусматривает заполнение отсутствующих значений, корректировку опечаток и других допущенных при вводе данных ошибок, определение стандартных сокращений и форматов, замену синонимов стандартными идентификаторами и т. д. Данные, которые определяются как ошибочные и не могут быть исправлены, отбрасываются.

Следует отметить, что полученная при выполнении очистки информация может использоваться для выявления ошибок в источниках данных и последующего повышения качества содержащейся в них информации.

После очистки данных необходимо преобразовать всю полученную информацию в формат, который будет отвечать требованиям используемого программного продукта (OLAP-сервера). Процедура преобразования приобретает особую важность, когда необходимо слить данные, поступившие из нескольких разных источников. Этот процесс называется консолидацией.

Авторами предложена система, которая позволяет автоматизировать описанный выше процесс подготовки данных, а также проводить собственно анализ образовательных процессов.

Пользователь может просматривать информацию в виде таблиц и различных диаграмм. Имеется возможность проведения статистических расчетов. Возможен расчёт относительных показателей, коэффициентов корреляции и др. Существенной особенностью является возможность отображения информации на карте, что может потребоваться для наглядного представления каких-либо параметров, характеризующих некоторые географические области [3]. Другой важной особенностью является то, что анализ может проводиться неквалифицированными с точки зрения использования компьютера пользователями, каковыми являются, например, многие лица, принимающие решения.

При анализе информации пользователь может выбирать её из многомерной БД тремя способами:

- Выбрав из списка заранее разработанных запросов требуемый запрос.
- Если необходимо получить срез данных, запрос которого не предусмотрен в списке стандартных запросов, то пользователь может

воспользоваться мастером создания запросов. Принцип его действия аналогичен мастеру запросов в Microsoft Access, но только применительно к многомерным базам данных. Получившийся запрос затем можно сохранить в списке стандартных запросов.

- Пользователь может набрать запрос непосредственно в окне запросов. Выборка информации осуществляется с помощью SQL-запросов со специальными расширениями MDX (Multidimensional expressions).

Предположим, что пользователя интересует, как сильно различаются оценки по математике, полученные в школе на выпускных экзаменах и на вступительных экзаменах в вуз (или при проведении единого государственного экзамена), и как эта разница зависит от образовательного уровня педагогических работников школ. Если стандартного запроса, который выдаст требуемую информацию, нет, то будет целесообразным воспользоваться мастером создания запросов. Пользователю необходимо указать, какие данные ему требуются: разница средних баллов по математике и, например, процент педагогов, имеющих высшее образование. Кроме того, нужно указать по каким группам образовательных учреждений требуется получить материалы: по отдельной школе, по всем школам населённого пункта, по всем школам района или по всем школам области. В рассматриваемом примере выберем школы Пензенской области, сгруппированные по районам. Так как используемый для хранения данных многомерный куб содержит три *измерения*, то необходимо также конкретизировать оставшееся *измерение* – время, указав, например, 2008 год. Выбор указанных элементов приведёт к автоматической генерации следующего запроса:

```
select
    non empty {[PARAMS].[Разница по предметам].[математика
(письменно)], [PARAMS].[Состав педагогических кадров
школ].[Имеют образование - высшее, %]} on columns,
    non empty {[OBJECTS].[Районы].children} on rows
from Penza
where [TIME].[2008]
```

В результате выполнения этого запроса пользователь получит таблицу с интересующими его данными. Для облегчения обнаружения зависимостей можно рассчитать коэффициент корреляции, который в данном случае составляет -0,44. Расчёт коэффициентов корреляции, как и многих других вычислений, полностью автоматизирован.

Отрицательный коэффициент корреляции свидетельствует об обратной зависимости (т. е. чем больше учителей в школе имеют высшее образование, тем меньше разница в оценках). Из этого можно предположить, что прямая зависимость будет наблюдаться при рассмотрении процентного состава педагогических работников, не имеющих высшего образования, что и подтверждается выполнением соответствующего запроса. В этом случае коэффициент корреляции будет уже составлять 0,44.

Разработанная программа позволяет отображать данные в удобном для анализа виде. Например, пользователь хочет посмотреть, как соотносится состояние кружковой работы с состоянием преступности несовершеннолетних. Выполнив запрос так, как было показано выше, пользователь получает таблицу с данными. Далее, выполнив несложные операции, пользователь может построить по ней диаграммы, на которых можно заметить обратную зависимость между числом преступлений несовершеннолетних и процентом детей, занимающихся в кружках художественного творчества, что подтверждается расчётом коэффициентов корреляции (-0,99). Интересно отметить, что такой зависимости не наблюдается между числом совершённых преступлений и процентом детей, занимающихся в спортивных кружках (коэффициент корреляции в данном случае составляет 0,45).

Для наглядного представления информации можно отобразить её на географической карте. В этом случае от пользователя не требуется проведения каких-либо специальных операций. Весь процесс отображения информации на карте полностью автоматизирован. Допустим, пользователя интересует распределение абитуриентов по различным вузам, а также процент их поступления в вузы. В этом случае после реализации соответствующего запроса пользователь может представить данные в следующем виде (рис. 1). При этом, подведя указатель мыши к интересующему его объекту, пользователь может ознакомиться с детальной информацией по объекту (например, узнать точное число абитуриентов, поступающих в каждый вуз из данного района). Кроме того, возможно изменение режима визуализации данных с целью учёта особенностей отображаемой информации. Например, на данном рисунке более тёмные области соответствуют более высокому проценту поступления абитуриентов в вузы.

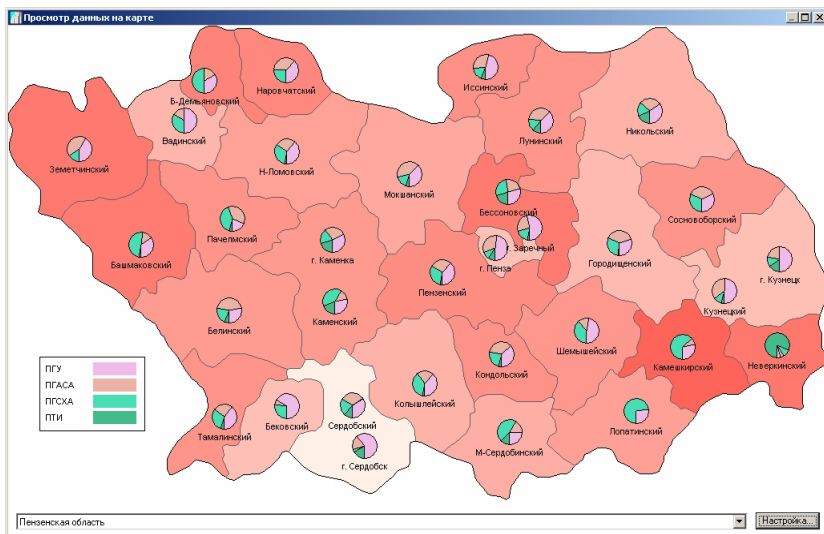


Рис. 1. Отображение информации на карте

Таким образом, в течение нескольких секунд пользователь может выбрать необходимые ему данные и наглядно их представить. Так как многомерные базы данных часто применяются для работы с гораздо большими объемами информации, то сам запрос выполняется практически мгновенно.

В настоящее время создана первая версия системы и проводится её пробная эксплуатация на основе данных по образовательным учреждениям Пензенской области, которые вводятся из сборников «Образование Пензенской области».

Библиографический список

1. Codd E. F., Codd S. B., Salley C. T. Providing OLAP (Online Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate, – available from Arbor Software Corp. – 1993.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 7-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
3. Гудков П. А. Визуализация пространственных данных в системах анализа информации // Инновации в образовании: Материалы I научно-методической конференции. – Пенза, 2003.

Л.Л.Делицын
г. Химки, Московский государственный университет
культуры и искусств

РАСПОЗНАВАНИЕ СТАРТАПОВ ДЛЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВЕНЧУРНЫМ ФОНДОМ

Разработан инструмент отбора стартапов на основе матрицы первичной оценки (МПО) бизнес-идеи [1] с учетом специфики проектов, поступающих на рассмотрение венчурного фонда ФИНАМ ИТ.

Фонд ФИНАМ ИТ фокусируется на молодых компаниях («стартапах»), работающих в области информационных и коммуникационных технологий. Необходимость разработки формализованной системы отбора стартапов вызвана ростом интенсивности потока проектов, поступающих на рассмотрение инвестиционного комитета.

Целью метода когнитивного моделирования является построение модели процесса принятия решений менеджментом [2]. Полученная модель становится инструментом прогнозирования будущих решений менеджмента, и, в случае задачи отбора проектов, позволяет оценить целесообразность тщательного изучения проекта или дополнительного сбора информации о проекте.

При помощи МПО проанализированы результаты отбора 150 идей, проектов и компаний, рассмотренных фондом ФИНАМ ИТ в первой половине 2007 г. Средняя оценка коммерческой привлекательности предложений, отобранных фондом для тщательного изучения («due diligence»), оказалась более чем вдвое выше, чем средняя оценка произвольного предлагаемого проекта. Таким образом, оценка, полученная с помощью МПО, в целом согласуется с решением инвестиционного комитета венчурного фонда.

Факторный анализ данных позволил разделить все агрегированные показатели МПО на две группы. Суммируя показатели внутри этих групп, мы получили почти ортогональные координаты, которые назвали «неопределенностью» и «привлекательностью» стартапа. В качестве нового инструмента поддержки принятия решения предлагается диаграмма «неопределённость» - «привлекательность бизнес-идеи», которая построена на основе суммирования двух групп

показателей МПО. Задача отбора стартапа для тщательного изучения в этом случае превращается в задачу классификации с обучением, при этом требуется предварительное построение решающих поверхностей, исходя из цены ошибки первого и второго рода.

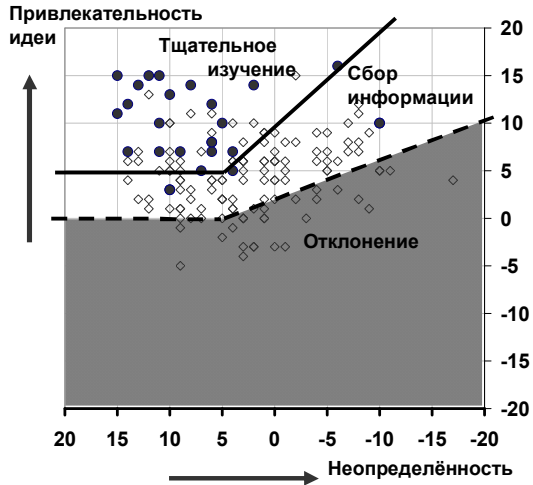


Рис.1. Диаграмма “неопределенность – привлекательность бизнес идеи”.

На рис.1. все рассмотренные проекты изображены ромбами, а проекты, отобранные фондом для тщательного изучения – закрашенными кружками. Сплошная линия ограничивает область высокой вероятности принятия решения о проведении тщательного изучения проекта. Пунктирная линия ограничивает область идей, которые со столь высокой вероятностью будут отклонены фондом, что дополнительный сбор информации не требуется. На данном этапе исследований мы ограничились кусочно-линейными решающими поверхностями.

Разработанный инструмент целесообразно использовать уже при подготовке т.н. “первых встреч” с авторами идей и проектов, поскольку он помогает определить направление поиска дополнительной информации.

Более высокая точность отсева проектов достигается путем включения третьей координаты - “человеческого фактора”, агрегирующей информацию об источнике информации о проекте, о рекомендациях от известных экспертов, историях успешных проектов ключевых лиц стартапа, истории сотрудничества с фондом. Такие

характеристики не учитывались в методе МПЮ, который предназначен для отбора идей, а не компаний или коллективов.

Библиографический список

1. Бабаскин, С. Я. Использование аппарата нечетких множеств при отборе бизнес-идей // *Машиностроитель*. - №4. – 2005. – С.36-43.
2. Martino, J.P. R & D project selection. // J. Wiley & Sons, Inc. - New York. – 1995. – 266 p.

А. Ю. Довгаль
г. Томск, Томский государственный университет

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БИЗНЕСА

Проблема обеспечения информационной безопасности (ИБ) бизнеса очень актуальна и ею, безусловно, необходимо заниматься. Возникает вопрос, каковы же интересы бизнеса в решении этой проблемы? Ведь стандартного тезиса о том, что критичная для бизнеса информация должна быть доступной, целостной и конфиденциальной явно недостаточно, учитывая, что информация — понятие достаточно эфемерное; угрозы безопасности такой информации носят сугубо вероятностный характер, а технические и организационные решения по безопасности стоят немалые деньги!

От людей, занимающихся бизнесом, часто можно услышать такой вопрос: А зачем нам вообще нужна информационная безопасность? На этом же нельзя заработать! Или, говоря языком бизнеса, зачем нам создавать еще один затратный центр? Их у нас и так слишком много! И с этими аргументами достаточно трудно спорить. К сожалению, часто российские СЮ (или директора по автоматизации; или начальники департамента информационных технологий) таких контраргументов и не имеют, хотя внутренне совершенно, уверены в необходимости решения данной задачи.

В большинстве случаев это люди с хорошим техническим образованием, большим опытом работы в отделах АСУ, прекрасно разбирающиеся в ИТ, которые за годы работы в организации выросли от рядового инженера до СЮ. И решение проблемы они видят исключительно на техническом уровне в виде создания технической системы ИБ с набором стандартных элементов: антивирусы, межсетевые экраны, VPN, сервера доступа и др. Но язык техники не понятен бизнесу, равно как и язык бизнеса далек от языка техники. А потому для обоснования перед руководством необходимости потратить деньги на безопасность оперировать чисто техническими понятиями совершенно бесперспективно. И выхода из такой ситуации для СЮ всего два: либо научить технике директора, либо самому освоить язык бизнеса и на нем попробовать убедить руководство в своей безусловной правоте. Итак, что же нужно сделать СЮ, чтобы убедить руководство в

необходимости воспринимать информационную безопасность как один из корпоративных бизнес-процессов?

Необходимо определить бизнес-задачу ИБ. Одним из основных двигателей рынка автоматизации бизнеса является стремление самого бизнеса стать более эффективным за счет использования современных ИТ. Любая действующая в интересах бизнеса техническая система в принципе должна предоставлять бизнесу какой-то тип сервиса. Такой сервис может быть самым разнообразным. Будучи сугубо технической системой, корпоративной информационной системы (КИС), оказывает бизнесу свой тип сервиса — в данном случае сервис информационный. И этот сервис заключается в конечном итоге в предоставлении бизнесу необходимой ему для принятия решений информации нужного качества, в нужное время и в нужном месте! Т.е. в конечном итоге информации для управления самим бизнесом!

По сути информация постепенно становится одним из ключевых элементов бизнеса! Причем в данном случае под информацией можно понимать не только какие-то статичные информационные ресурсы, но и динамические информационные процессы обработки знаний в виде запрограммированной бизнес-логики работы компании в среде таких популярных приложений как электронный документооборот, ERP, CRM, службы каталогов и др.

Глубинный смысл автоматизации бизнеса заключается в том, чтобы ускорить и упорядочить информационные потоки между слоями пирамиды организации и представить на самый верх только самую необходимую, достоверную и структурированную в удобной для принятия решения форме информацию!

Значит, ключевой бизнес-задачей корпоративной системы ИБ является обеспечение гарантий достоверности информации.

Можно вообще не заниматься ИБ и не исключен вариант, что такой риск себя вполне оправдает. А можно вложить в ИБ кучу денег, и все равно останется в системе маленькая дырочка, через которую информация будет успешно «утекать». Поэтому цивилизованный мир также нашел некий оптимум, при котором можно чувствовать себя относительно уверенно — стоимость системы ИБ должна составлять 10-20% от стоимости КИС в зависимости от уровня конфиденциальности информации. Это и есть та самая оценка (best practice), с которой СЮ может уверенно оперировать.

Но и в том и в другом случае грамотному СЮ не стоит забывать и о том, что даже самая дорогая и безупречно экономически обоснованная система ИБ себя не оправдает, если ее элементы

непрофессионально установлены или настроены. Другими словами, если не гарантировано качество системы ИБ.

Очевидно, что необходимо определить бизнес-задачу информационной безопасности. Важной составляющей развития современных предприятий является автоматизация бизнес-процессов с использованием средств вычислительной техники и телекоммуникаций. Следствием этого является неуклонный рост объемов информации, которая подвергается обработке и накоплению в электронном виде. С ростом электронного документооборота предприятия возрастает зависимость успеха его деятельности от непрерывности функционирования КИС как единого целого и от сохранности корпоративной информации в процессе ее обработки и хранения на электронных носителях.

Привыкая к повседневному использованию информационных технологий, мы часто забываем о том, что надежность техники и, главное, устройств хранения электронной информации конечна, в связи, с чем существует вероятность отказа оборудования, приводящая к сбоям в доступе к электронной информации, а в худшем случае – к частичной или полной ее потере. Более того, мы совсем не заботимся о разработке и внедрении плана мероприятий по восстановлению работоспособности КИС после кризиса.

Отказ оборудования зачастую происходит именно в тот момент времени, когда это наносит наибольший ущерб. Известны случаи, когда сбой простой информационной системы, приводил к экономическим убыткам, многократно превышающим стоимость самой системы.

Рост информационной системы предприятия, являющийся неминуемой частью успешного развития бизнеса, влечет за собой ужесточение требований к непрерывности ее функционирования, а также к сохранности и обеспечению конфиденциальности корпоративной информации.

Одним из критических аспектов уязвимости КИС является отсутствие плана мероприятий по восстановлению ее работоспособности после кризиса. В случае возникновения форс-мажорных обстоятельств можно арендовать новое помещение, закупить технику, подключить телекоммуникации, но нельзя восстановить работоспособность КИС, если утрачена информация и/или специализированные средства ее обработки.

Очень важно понимать и осознавать, что:

- обеспечение информационной безопасности – это непрерывный процесс, взаимоувязывающий правовые,

организационные и программно-аппаратные меры защиты;

- в основе этого процесса лежит периодический анализ защищенности информационной системы в разрезе видов угроз и динамики их развития;

- информационная система, в своем развитии, должна подвергаться периодическим реорганизациям, отправной точкой каждой из которых служит анализ выявленных уязвимостей при проведении аудита информационной безопасности.

Мировые тенденции в области обеспечения информационной безопасности предприятий и организаций начинают определять развитие ИБ и в России. Так, важной тенденцией последних лет стало преобладание системного подхода компаний и предприятий к постановке и решению задач ИБ, в первую очередь, к управлению ИБ.

Библиографический список

1. Бугова Т. В., Бизнес как объект воздействия государственной власти//Федеративные отношения и региональная социально-экономическая политика – 2008 - №2 – С.13.

2. www.infosecurity.ru

3. <http://sem111.rocit.ru/>

4. <http://www.bre.ru/security/>

А.П. Домрачев

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ В СИСТЕМЕ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Работа в системе РИТМ требует постоянной оценки знаний студентов по изучаемой ими дисциплине. В идеальном варианте предполагается, что преподаватель на каждом занятии выдает студенту индивидуальное задание и оценивает его в баллах.

Для реализации этой цели в системе Test2007 [1] используются сценарии. Максимальное количество различных сценариев равно 30. Диалоговое окно формирования сценария одного из тестов представлено на рис.1.

Задания теста могут быть следующего типа: закрытый без рисунков с 4 вариантами ответа; закрытый с рисунком с 4 вариантами ответа; открытый; закрытый без рисунка с выбором нескольких правильных ответов из 5 возможных вариантов.

Окно выбора темы тестирования представлено на рис.2.

Вид окна при проведении тестирования по выбранной теме представлен на рис. 3.

Сведения о полученных оценках по каждому тесту хранятся в системе и могут быть выведены на экран преподавателем с помощью команды *Настройки* ► *Баллы по сценарию* (рис. 4).

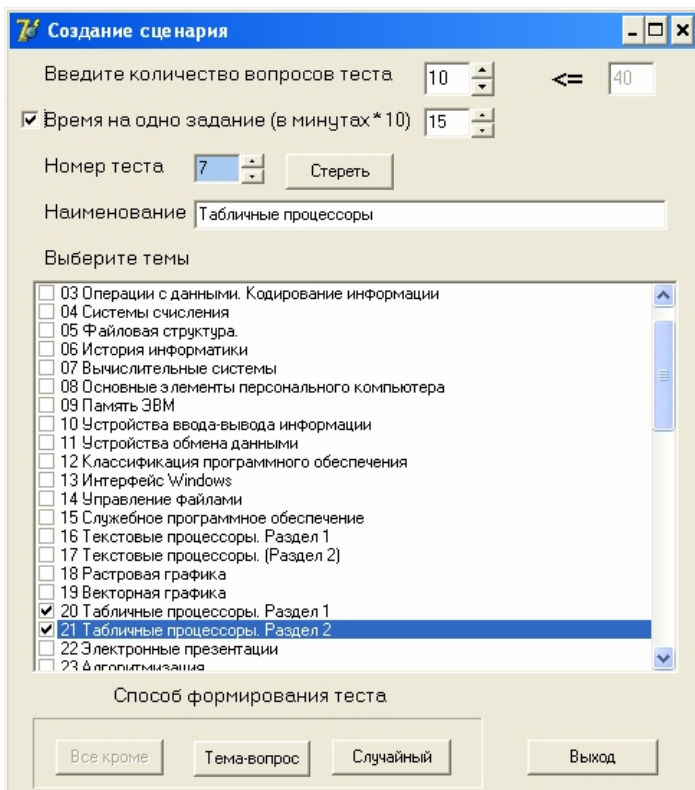


Рис. 1. Пример создания сценария теста по теме *Табличные процессоры*

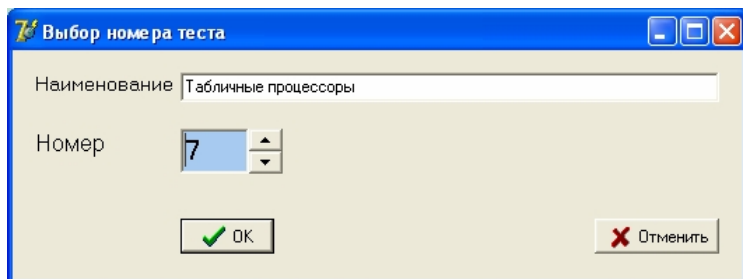


Рис. 2. Диалоговое окно выбора теста по сценарию

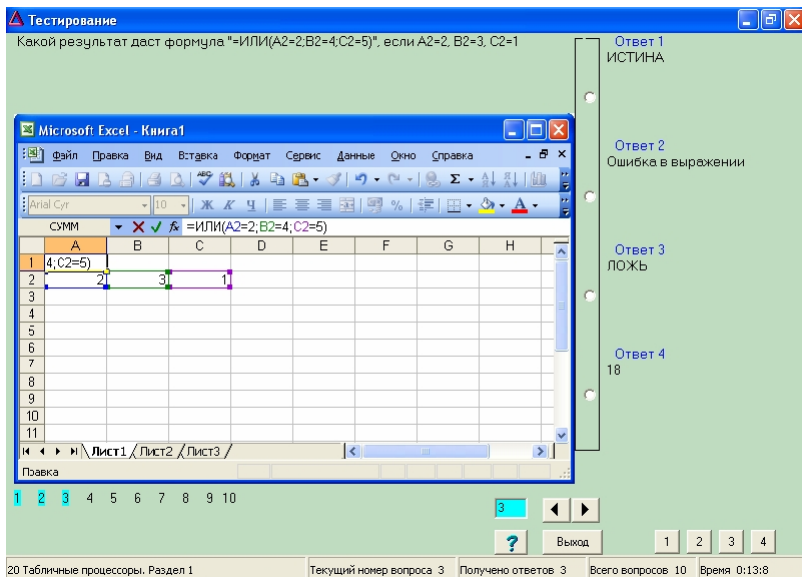


Рис.3. Диалоговое окно *Тестирование*

Баллы по сценарию

Вариант	Тест 6	Тест 7	Тест 8	Тест 9	Тест 10	Тест 11	Тест 1:
8	0,0	3,5	4,5	4,0	0,0	1,9	0,0
9	3,9	3,5	4,0	3,0	0,0	2,5	0,0
10	0,0	3,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	2,8	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	4,0	3,3	0,0	0,0	0,0
13	0,0	3,1	2,8	2,2	0,0	2,6	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	4,3	3,3	2,6	0,0	3,5	0,0
16	0,0	2,0	3,5	3,3	0,0	3,0	0,0
17	0,0	0,0	4,0	2,0	0,0	2,1	0,0

Закреть

Рис. 4. Вид диалогового окна *Баллы по сценарию*

Для анализа результатов тестирования за определенный промежуток времени в системе имеется несколько команд. С помощью окна *Результаты тестирования* преподаватель может просмотреть и проанализировать результаты ответов по всем, имеющимся в системе тестирования вопросам. После выполнения команды *Анализ* ► *Таблица* на экране появляется окно *Результаты тестирования* (рис. 5).

Номер	Наименование раздела	Тип	1	2	3	4	5	6	7	Σ
6	История информатики	2	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	100% (1)	0% (0)	С
7	Вычислительные системы	2	0% (0)	33% (3)	0% (4)	0% (2)	100% (1)	0% (3)	0% (2)	С
8	Основные элементы персонального комп	3	80% (7)	60% (9)	60% (5)	60% (6)	40% (7)	40% (8)	60% (5)	€
9	Память ЭВМ	2	33% (3)	50% (2)	66% (6)	0% (4)	0% (3)	0% (3)	0% (2)	2
10	Устройства ввода-вывода информации	3	60% (2)	0% (0)	60% (4)	80% (5)	0% (0)	40% (6)	60% (2)	€
11	Устройства обмена данными	2	0% (8)	12% (8)	14% (7)	20% (5)	0% (4)	0% (3)	16% (6)	4
12	Классификация программного обеспечен	2	50% (4)	0% (2)	0% (1)	0% (2)	0% (2)	33% (3)	20% (5)	С
13	Интерфейс Windows	7	85% (7)	75% (8)	90% (10)	80% (15)	95% (21)	75% (16)	95% (22)	1
14	Управление файлами	7	57% (14)	66% (6)	77% (9)	85% (14)	58% (17)	15% (20)	38% (18)	€
15	Службное программное обеспечение	2	62% (8)	0% (5)	11% (9)	50% (8)	0% (3)	100% (5)	0% (6)	С
16	Текстовые процессоры. Раздел 1	7	80% (5)	33% (3)	0% (1)	100% (1)	0% (0)	50% (4)	50% (6)	€
17	Текстовые процессоры. Раздел 2	7	0% (0)	14% (7)	0% (0)	0% (0)	100% (1)	0% (0)	77% (0)	4

Рис. 5. Вид окна *Результаты тестирования*

В этом окне по каждому вопросу выводятся сведения о том, сколько раз отвечали на данный вопрос, и процент правильных ответов. Эти данные позволяют сделать оценку о трудности вопроса теста или о его корректности и при необходимости произвести его замену.

Для просмотра сценариев всех тестов следует выполнить команду *Настройки* ► *Структура сценария* (рис. 6).

Номер	Наименование раздела	К-во	Время	Номера разделов
2	Операционная система	10	15	12,13, 43,
3	Сервисное ПО	10	15	3,15, 44,
4	Программное обеспечение ПК	10	15	7,12, 13, 14, 15, 43, 44,
5	Конфигурация ПК	10	15	8,9, 10, 11,
6	Текстовые редакторы	10	15	16,17,
7	Табличные процессоры	10	15	20,21, 46,
8	Базы данных	10	15	29,30, 31, 47.
9	Алгоритмизация	10	15	23,24, 53, 54, 55,
10	Программирование	10	20	25,26, 27, 28, 56, 57, 58,
11	Turbo Basic	10	15	51,52,
12	Turbo Pascal	10	15	49,50,

Рис. 6. Окно *Структура сценария*

В системе тестирования Test2007 возможен и другой способ формирования вариантов теста. До начала тестирования преподаватель с помощью команд *Дополнительно* и *Тема-вопрос* (или *Случайный*) после задания всех установок тестирования создает файлы с заданиями на тестирование в количестве от 15 до 99 вариантов. После этого выбор варианта задания студентом осуществляется с помощью команды *Установки тестирования* ► *Загрузить*.

Библиографический список

1. Домрачев А.П. Компьютерная система тестирования знаний студентов по информатике \ \ Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе: Сборник материалов региональной научно-практической конференции. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. -178 с.

В.П. Дьячков
г. Киров, Вятский социально-экономический институт

БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Учебное пособие написано в соответствии с учебной программой дисциплины «Базы данных», полностью соответствует государственному образовательному стандарту по специальности 080801.65 Прикладная информатика (в экономике). Включает двадцать дидактических единиц, которые последовательно раскрываются в содержании пособия.

XXI век – это век информатики и информатизации общества. Под информатизацией понимается повсеместное внедрение и использование информационных технологий и информационных систем во всех сферах человеческой деятельности. Основным компонентом любой информационной системы является база данных, поэтому приобретение знаний по дисциплине «Базы данных» позволит студентам лучше ориентироваться во всем их многообразии, особенностях их построения, достоинствах и недостатках отдельных видов.

Учебное пособие состоит из двадцати тем, в соответствии с дидактическими единицами образовательного стандарта для специальности, указанной выше. Оно имеет следующую структуру: предисловие, темы, раскрывающие содержание каждой дидактической единицы, список литературы по каждой теме и общий список литературы в конце пособия, перечень вопросов для самопроверки по темам. Примеры тестовых заданий по каждой дидактической единице.

В первой теме раскрываются вопросы истории создания и развития баз данных (БД), а также систем их управления; приводятся основные сведения по БД, принципам их построения и раскрывается содержание основных этапов жизненного цикла БД.

Во второй теме рассматриваются четыре модели построения БД: иерархическая, сетевая, реляционная и объектно-ориентированная. В каждой модели описываются характерные особенности построения, приводятся примеры конкретных реализаций, указываются достоинства и недостатки каждой модели БД.

В семи темах (с третьей по девятую) раскрываются особенности построения и функционирования различных видов БД: документальных,

документографических, фактографических, гипертекстовых, мультимедийных, объектно-ориентированных, распределённых, коммерческих.

В десятой теме описываются основные способы обработки данных в БД на примере программы «STATISTICA», а также способы ограничения данных, вводимых в БД.

В одиннадцатой и двенадцатой темах раскрываются особенности обработки данных с помощью двух технологий OLPT и OLAP, приводится их сравнительный анализ, и указываются их достоинства и недостатки.

В тринадцатой, четырнадцатой и пятнадцатой темах дается анализ обработки данных, помещаемых в информационные хранилища и склады данных, а также отличительные черты и особенности размещения в них данных, а также проблемы возникающие при размещении в них больших массивов данных.

Шестнадцатая, семнадцатая и восемнадцатая темы посвящены вопросам обработки данных с помощью фракталов, фрактальной математики и методам архивации данных с помощью фрактальной геометрии.

В девятнадцатой теме приводится конкретный пример создания реляционной БД «Деканат» на основе встроенной в офис (Microsoft Office) программы приложения Microsoft Access. Эта база состоит из четырех исходных таблиц: «Преподаватели», «Студенты», «Дисциплины» и «Оценки». Для каждой из таблиц предложена структура и пример заполнения, кроме того, после создания схемы данных в БД «Деканат», предложены различные способы извлечения различных данных из этой базы с помощью запросов. На основе таблиц и запросов студенты могут создать несколько вариантов форм представления данных, а также несколько видов отчетов.

В двадцатой теме раскрываются вопросы защиты данных, хранящихся в БД, рассматриваются способы обеспечения безопасного доступа к этим данным, а также варианты ограничения этого доступа определенной группе лиц.

Библиографический список

1. Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных [Текст] / Ш. Атре. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.
2. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем [Текст] / В.В. Бойко, В.М. Савинков. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 351 с.
3. Голицына О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Базы данных: учеб. пособие [Текст] / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 400 с.: ил.
4. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных [Текст]. Пер. с англ. / К. Дж. Дейт. – 6-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 1999. – 848 с.
5. Дейт К. Дж. Руководство по реляционной СУБД DB2 [Текст] / К. Дейт. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 320 с.
6. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ [Текст] / Г. Джексон. – М.: Мир, 1991. – 252 с.
7. Дженнингс Роджер. Использование Microsoft Access 2002 [Текст]. Спец. изд. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 1012 с.
8. Диго С.М. Базы данных: проектирование и использование [Текст] / С.М. Диго. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 592 с.
9. Информатика [Текст]: Базовый курс / С. В. Симонович и др. – СПб.: Питер, 2003. – 640 с.
10. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере [Текст] / Н.В. Макарова; под ред. Н.В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 256 с.: ил.
11. Информатика [Текст]: учебник / Н.В. Макарова; под ред. Н.В. Макаровой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 768 с.: ил.
12. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных [Текст] / М.Р. Когаловский. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 800 с.: ил.
13. Малыгина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование [Текст] / М.П. Малыгина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.: ил.
14. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем [Текст] / Дж. Мартин. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.
15. Мейер М. Теория реляционных баз данных [Текст] / М. Мейер. – М.: Мир, 1987. – 608 с.

16. Пайтген Х.О., Рихтер П.Х. Красота фракталов [Текст] / Х.О. Пайтген, П.Х. Рихтер. – М.: Мир, 1993.

17. Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных. Часть 1. Реляционная модель данных: учебное пособие / А.Ю. Пушников. – Изд-е Башкирского ун-та. – Уфа, 1999. –108 с. – ISBN 5-7477-0350-1.

18. Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных. Часть 2. Нормальные формы отношений и транзакции: учебное пособие / А.Ю. Пушников. – Изд-е Башкирского ун-та. – Уфа, 1999. – 138 с. – ISBN 5-7477-0351-Х.

19. Прикладная информатика [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Морозевич, А.М. Зеневич, Е.В. Хандогина и др.; под общ. ред. А.Н. Морозевич. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 335 с.: ил.

20. Хомоненко А., Цыганков В., Мальцев М. Базы данных [Текст]: учебник для высших учебных заведений / А. Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев; под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – М.: КОРОНА принт, 2004. – 726 с.

21. [Электронный ресурс] <http://www.3ka.mipt.ru/vlib/citforum/internet/line.html>

22. [Электронный ресурс] <http://www.fract.narod.ru/lit.htm>

23. [Электронный ресурс] <http://www.newasp.omskreg.ru/intellect/f27.htm>

24. [Электронный ресурс] <http://www.philol.msu.ru/rus/gorn/arso/>

25. [Электронный ресурс] <http://www.sga-math.narod.ru/Nquant/Fractals.htm>

26. [Электронный ресурс] http://www.sources.ru/jscript/jscript_view_web.s.html

27. [Электронный ресурс] <http://www.W3.org>

А.В. Егошин, И.Г. Сидоркина
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

РЕКУРСИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСЛОЙНОГО ПЕРСЕПТРОНА

Аппарат нейронных сетей (НС) используется для прогнозирования временных рядов (ВР) различной природы. Наиболее простой, но вместе с тем эффективной сетью является многослойный персептрон (МП) [1].

Нужно отметить, что технология прогнозирования многослойным персептроном имеет большое число настраиваемых параметров, таких как количество слоев, число нейронов в каждом слое, тип активационной функции для каждого нейрона, величина обучающего множества, способ его предобработки и т.д. Большинство этих параметров не имеют математически обоснованных решений выбора, поэтому используется принцип простоты – чем проще сеть, тем лучше.

В качестве эволюционных ВР наиболее всего подходят биржевые ВР, т.к. по ним доступна история за большие периоды времени с высокой частотой дискретизации, в них отсутствует ярко выраженная цикличность как в метеонаблюдениях и прогноз по ним имеет непосредственную практическую значимость.

Архитектура используемой сети: 3-5-1, функция активации у всех нейронов – гиперболический тангенс. Входной ряд значений усредняется по группам, а затем полученные средние значения фильтруются скользящим средним, с величиной окна 12.

Для оценки надежности получаемого прогноза предлагается использовать следующий способ. Из обучающего множества исключаются три последних значения. Они используются как проверочные. После каждой эпохи обучения проверяем сеть на качество прогноза, используя проверочные значения. Получается два проверочных, последовательных рекурсивных прогноза. Выбираем тот набор весов сети, который дает наименьшую относительную ошибку первого прогноза (хотя можно изменять этот критерий, например наименьшая средняя ошибка двух прогнозов, либо использовать разные критерии в разных сетях для экспертного прогноза).

По характеру изменения ошибок и по их величине можно оценить надежность прогноза. Если ошибка обоих прогнозов меньше величины реального относительного изменения сигнала, считаем что прогнозу можно доверять на N число шагов, где N определяется априорно, апостериорно или рассчитывается (например исходя из теории нелинейной динамики) [2, 3]. Причем прогноз нужно понимать как сильно скорелированный с реальным сигналом, который в абсолютных и относительных значениях может отличаться от исходного.

Если ошибки прогнозов изначально очень большие, или имеют разные знаки, или ошибка второго прогноза на несколько порядков больше ошибки первого, или число эпох обучения слишком мало – то такому прогнозу с высокой долей вероятности доверять нельзя, либо он достоверен на дальности гораздо меньше N .

Рассмотрим вначале прогнозирование, при котором в ходе обучения сети подается текущий сигнал, а на выходе требуется получить его следующее значение.

На рис.1 показан рекурсивный прогноз изменения сигнала приблизительно на 140 мин.

При обучении сети, когда на вход подается текущий сигнал и несколько предыдущих, результаты прогноза оказываются хуже, а сам график представляет из себя ломанную кривую. Причем, чем больше запаздывание, тем сильнее амплитуда кривой. Объяснить это можно тем, что ошибки, полученные при расчете предыдущих шагов, нелинейно усиливаются при рекурсивной подаче.

В заключении можно сказать, что чем меньше нелинейных элементов с одной стороны будет содержать структура НС, тем более вероятен долгосрочный прогноз (если он в принципе возможен), т.к. в этом случае ошибки, полученные на первых шагах подвергнутся меньшему усилению при рекурсивной подаче. С другой стороны, слишком простая структура не сможет адекватно аппроксимировать нелинейную зависимость и получить первое точное прогнозируемое значение.

Использование запаздывания в подаваемых данных при рекурсивном прогнозе с мощью МП приводит к ухудшению прогноза.

Возможна неточная оценка степени надежности получаемого прогноза.

Эксперименты были проведены с использованием программного комплекса собственной разработки ChaosExpert.

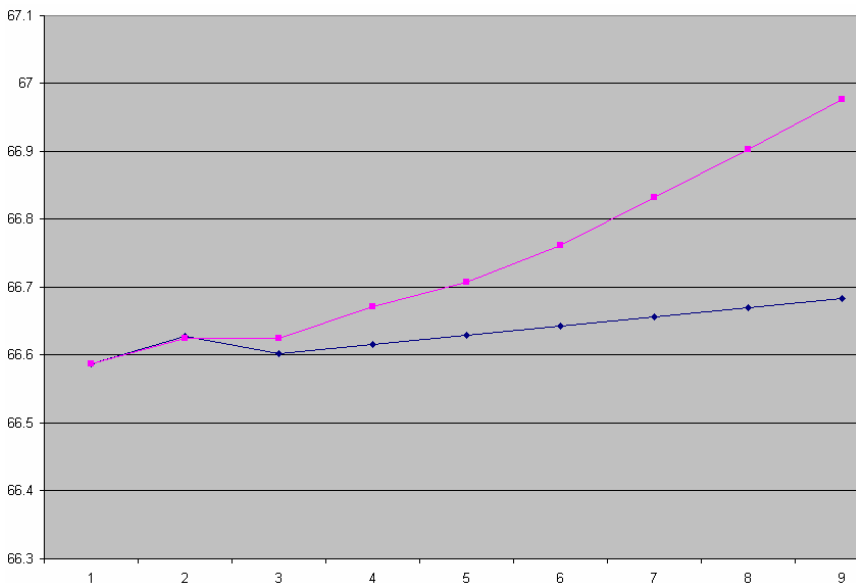


Рис. 1. Розовым показан реальный сигнал, синим – рекурсивный одношаговый прогноз. Каждое значение соответствует усредненной по 21 минуте цене эмитента Exxon Mobile, отфильтрованное скользящим средним. Прогноз показывает направление изменения сигнала и его длительность. Первые 3 значения – проверочны.

Библиографический список

1. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. – М.: Вильямс, 2006.
2. Дмитриева Л.А., Куперин Ю.А., Сорока И.В.. Статья// Методы теории сложных систем в экономике и финансах. Междисциплинарность в науке и образовании: Труды Всероссийской научно-методической конференции. Санкт-Петербург, 11-13 октября 2001г.-СПб., 2001, стр.29-50.
3. Заботнев М.С. Статья// Динамика инвестиционного процесса: анализ и прогноз. ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. - Москва, 2001.

Ю. В. Емельянов

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ И СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ АГРЕГАЦИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБЪЕМА МНОГОМЕРНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

В настоящее время эйфория от перспектив использования OLAP-продуктов прошла. Многие компании, внедряющие у себя системы оперативного многомерного анализа данных, остались не удовлетворены результатами внедрения из-за сложности настройки и низкой скорости обработки запросов, не соответствующей их ожиданиям. Эта проблема возникает, в частности, от того, что существующие инструментальные средства не позволяют прогнозировать время вычисления и объем агрегированной базы данных, что в конечном итоге приводит либо к чрезмерному увеличению требований к аппаратным ресурсам либо к затягиванию сроков внедрения приложения.

Помимо проблемы прогнозирования требуемых ресурсов, до сих пор актуален вопрос оптимизации объема многомерной базы данных, связанный со «взрывом» многомерной базы данных. В качестве модели вычисления агрегированной базы данных в [1] была представлена сетевая модель, учитывающая объем реальных данных и количество необходимых вычислений. Используя предложенную модель, предлагается свести задачу оптимизации объема базы данных к традиционной задаче оптимизации.

Для начала более точно сформулируем задачу, которую собираемся решать - в условиях ограниченных ресурсов дискового пространства выбрать план вычисления агрегатов таким образом, чтобы обеспечивалась минимальное время выполнения запроса к многомерной базе данных с учетом статистики пользовательских запросов.

Схему агрегации базы данных, определяющую список вычисляемых множеств агрегатов, представим как бинарный гиперкуб, соответствующий размерности уровней агрегации множеств агрегатов.

$$Distrib = \{1 \dots l_1^* \times \dots \times 1 \dots l_m^*\} \rightarrow B$$

Если ячейка гиперкуба *Distrib* содержит 1, то соответствующее множество агрегатов вычисляется при агрегации базы данных, если 0 – то множество агрегатов при необходимости вычисляется при выполнении запроса пользователя. Напомним, что множества агрегатов обозначаются $A_{l_1 \dots l_i \dots l_m}$, где l_k – уровни соответствующих измерений, до которых была проведена агрегация, $l_k \in 1..l_k^*$, где l_k^* – количество уровней в измерении k, а m – количество измерений многомерной схемы данных [2]. Схема агрегации всегда включает множество исходных данных $A_{l_1^* \dots l_i^* \dots l_m^*}$, таким образом,

$Distrib(l_1^*, \dots, l_i^*, \dots, l_m^*) = 1$ Размерность задачи для средней базы OLAP составляет примерно 5 измерений по 3 уровня в каждом, что дает 243 ячейки в многомерном гиперкубе.

Оптимизируемая функция будет иметь следующий вид:

$$AvgNumCalc = \frac{\sum_{i=1}^{|Target|} NumCalc(Distrib, Target_i)}{|Target|}$$

где Target – множество агрегатов, попавших в пользовательские запросы, NumCalc(A, B) – количество вычислений для получения агрегата A из схемы агрегации B.

Для вычисления $NumCalc(Distrib, Target_i)$ используется поиск минимального пути по графу сетевой модели относительно количества вычислений, необходимых для получения агрегата $Target_i$ из схемы агрегации *Distrib*.

Ограничение объема данных вычисляется просто, это линейная функция от *Distrib*:

$$\sum Distrib \otimes Volumes \leq MaxVolume$$

где Volumes – гиперкуб размерности такой же, как и *Distrib*, и содержащий объемы соответствующих множеств агрегатов, – поэлементное произведение гиперкубов, MaxVolume – максимальный объем агрегированной базы данных.

Для выбора метода решения задачи проанализируем её. Пространство решений дискретно, целевая функция нелинейна, ограничение линейное. Из-за сложности целевой функции градиентные методы для решения данной задачи не подходят. Из-за однородности распределения множеств агрегатов разбиение задачи на подзадачи не

представляется возможным, что отсекает применение алгоритмов комбинаторной оптимизации. Остаются только методы прямого поиска, среди которых были выбраны генетические алгоритмы.

Для использования генетических алгоритмов необходимо изменить пространство возможных решений – многомерный бинарный гиперкуб преобразуется в бинарный вектор с сохранением количества элементов. Кроме того, для генетических алгоритмов характерно вычисление значений целевой функции большое количество раз, и вместо традиционного поиска минимального пути в графе методом динамического программирования целесообразно просчитать все пути в графе заранее, что представляется возможным исходя из размерности задачи.

Для оценки применимости генетических алгоритмов для минимизации объема агрегированной была создана программа в среде Matlab, которая реализует вышесказанные предложения. Исходными данными алгоритма являются схема многомерных данных, оценки объемов множеств агрегатов, ограничение по объему данных для рассчитанных множеств агрегатов, списки использованных агрегатов при пользовательских запросах. Если статистика пользовательских запросов еще отсутствует, то предполагается, что в запросе может встретиться любое множество агрегатов. Выходными данными программы являются схема агрегации базы данных и среднее количество вычислений для получения произвольного агрегата из списка.

В результате эксперимента было выявлено, что реализованный алгоритм обеспечивает нахождение решения задачи распределения агрегатов в течении двух секунд, используя при этом 5 итераций генетического алгоритма, что позволяет использовать этот алгоритм для создания инструментального средства, упрощающего работу создателю многомерной базы данных.

Используемая модель агрегации данных и разработанные алгоритмы позволяют легко модифицировать алгоритм, задавая альтернативные целевые функции и ограничения. Например, актуально обеспечивать гарантированное время ответа на запрос, оптимизируя по объему данных, или обеспечивать гарантированное время вычисления множеств агрегатов, чтобы обеспечить своевременное обновление аналитической информации.

В качестве усовершенствования модели агрегации данных можно предложить учитывать не множества агрегатов целиком, а

дробить их на подмножества, что будет более точно характеризовать специфику обращения к многомерным данным.

Итак, созданный алгоритм позволяет находить схему вычисления агрегатов оптимальную по времени обработки запросов для указанного набора запросов и указанного ограничения по объему занимаемых данных. В конце работы алгоритма значение минимизируемой функции принимает значение среднего количества вычислений, которое потребуется на получение любого агрегата из входного списка. Проведя эксперимент со скоростью вычислений, мы получим вместо среднего количества вычислений среднее время ответа на запрос, что является более интересной величиной.

Таким образом, специалист при создании многомерной базы данных получает возможность оценить динамические характеристики агрегированной базы до самого момента агрегации, что экономит ему время и позволяет достичь более предсказуемых результатов при внедрении системы многомерного анализа данных.

Библиографический список:

1. Емельянов Ю. В. Расширение модели вычисления агрегатов многомерной базы данных для учета неполных входных данных // Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – с. 216-220.
2. Хрусталёв Е.М. Агрегация данных в OLAP-кубах // <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/misc/mut.htm>. Interface Ltd, 2003.

Д.С. Марков, Г.М. Жирнова, Л.А. Воропаева
г. Чебоксары, Городской информационно-аналитический центр

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ НАСЕЛЕНИЯ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Современное здравоохранение требует радикальных перемен в системе управления и оказания качественно новой модели медицинской помощи населению – научно обоснованной(доказательной) медицины. Управление медицинской помощи невозможно представить без внедрения современных информационных технологий в лечебно-профилактических учреждениях. Управление здравоохранения и социального развития администрации г. Чебоксары представляет модель информационно-компьютерного обеспечения на муниципальном уровне в здравоохранении.

При всех изменениях современного общества поддержание здоровья остается одной из главных целей любого государства и человека, вследствие чего не уменьшается потребность в информации медицинского характера. В современном обществе возникает стремление оптимизировать усилия и затраты на поддержание здоровья и на лечение. Информация о заболеваниях, о методах профилактики и лечения, о доступности и действии лекарственных препаратов, об особенностях реакции организма и побочных эффектах требует с одной стороны обеспечения максимальной доступности, а с другой стороны - достаточно гибкой политики.

Нами представляется модель информатизации отрасли здравоохранения с внедрением пилотного проекта в крупном лечебно-профилактическом учреждении г. Чебоксары на базе МУЗ «Городская клиническая больница №1» (количество обслуживаемого населения 85 тыс. человек, мощность коечной сети 500 к.).

Прежде необходимо решить следующие задачи направления внедрения информационно-компьютерных технологий (ИКТ) в области здравоохранения:

- формирование корпоративной сети городского здравоохранения для оперативной координации работы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в едином информационном пространстве, т.е. стандартизация программного комплекса и его внедрение в сети.

Данные разработки внедрены в г. Чебоксары (Московский, Ленинский р-ны) при поддержке администрации города, разработчиком является управление здравоохранения и социального развития администрации г. Чебоксары.

- обеспечение функции электронного документооборота между органами управления здравоохранения и (ЛПУ, Минздравсоцразвития ЧР и РФ, ФОМС ЧР и РФ);

- создание мониторинга информационно-аналитической системы количественных и качественных медико-экономических стандартов на основе демографических и статистических показателей (разработчик УЗ и СР г. Чебоксары, МУЗ «ГМИАЦ» г. Чебоксары);

- развитие телемедицинских технологий (с проведением видеоконференции на уровне УЗ г. Чебоксары, МЗ ЧР и ЛПУ);

- интерактивная электронная система консультирования (врачей, специалистов) и формирование сайта по профилактической медицине с широким доступом (совместная разработка УЗ администрации г. Чебоксары и г. Москва);

- создание компьютерной базы с подробной информацией о лекарственных препаратах.

При реализации всех мероприятий подпрограммы обеспечивается учет и соблюдение требований обеспечения информационной безопасности.

Повышение эффективности деятельности муниципальных органов на основе использования ИКТ позволит решить, прежде всего, задачи:

1. Улучшения оснащения муниципальных клиник вычислительной техникой, средствами сетевого взаимодействия и лицензионным программным обеспечением; объединение вычислительной техники в локальные сети на основе выработанных единых требований к аппаратному обеспечению, протоколов передачи данных, совместимого системного программного обеспечения, форматов хранения и передачи информации, средств администрирования и обеспечения информационной безопасности.

2. Объединение локальных сетей муниципальных подразделений в единую информационную сеть (муниципальную интрасеть), интеграция муниципальной интрасети с сетью республиканских органов власти и сетью Интернет. Интрасеть будет построена на основе технологии виртуальных сетей (VPN); будут использоваться линии связи ГТП и арендоваться существующие коммерческие линии связи.

3. Разработка и внедрение комплекса организационных и

технических мер, обеспечивающих информационную безопасность информационных систем и баз данных муниципальных органов власти

4. Обучение и повышение квалификации медицинских работников, повышение квалификации и сертификация специалистов в области информационных технологий особенно в сфере здравоохранения, что является одним из приоритетных направлений модернизации здравоохранения.

Нами разработаны мероприятия по внедрению информационно-компьютерных технологий в муниципальном здравоохранении на 2008-2010 гг.

Создание и подключение к единой муниципальной интернет-сети (высокоскоростной и широкополосной) с формированием корпоративной сети учреждений здравоохранения, переход на электронную форму документооборота.

Созданы компьютерные аналитические программы системы сбора, анализа и прогнозирования основных показателей здоровья населения города на базе Городского информационно-аналитического центра Управления здравоохранения администрации г. Чебоксары (МУЗ «ГМИАЦ»).

Вводится интерактивная сеть электронной системы консультирования ведущими специалистами Чувашской Республики и Российской Федерации с применением видео-телеконференций и видео-телеконсультаций, что особенно важно, т.к. создание данной сети и программы внесет существенный политический и экономический вклад при окупаемости затрат.

Следует отметить, что создание электронной базы с подробной информацией о лекарственных препаратах (ДЛО), стандартах лечения пациентов для широкого использования лечебно-профилактическими учреждениями и медицинскими работниками решает вопросы управления качеством медицинской помощи и позволяет оперативно принимать решения на административном уровне.

Нами в течение трех лет широко используются ресурсы интернет-сайта по профилактической медицине и внедрения обучающих программ для населения. Так, например совместные проекты управления здравоохранения города и телевидения по программе «Здоровье» («Здравствуйте» на телеканале ТНТ -5 плюс, «Ваше здоровье» на канале «Домашний – Чебоксары») в СМИ проводимые нами в течение пяти лет решили ряд острых проблем в удовлетворенности населения медицинской помощью, а главное позволяют решать вопросы информированности населения в вопросах

профилактики здоровья.

Открытие интернет-кафе при лечебно-профилактических учреждениях, как дополнительная сервисная медицинская услуга, также позволит решить вопросы удовлетворенности населения медицинской помощью на современном и доступном уровне

Эффективное управление здоровьем населения требует решения многих проблем и современного комплексного подхода на всех уровнях, прежде всего привлечения внимания широкой общественности и инвестиций в отрасль здравоохранения.

В.Н. Зимин
г. Санкт-Петербург, СПбГУ ИТМО

ОБЗОР ОСНОВНЫХ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОТОКОЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ

Понятие сетевой безопасности. Основу сетевой безопасности, обеспечиваемой криптографическими средствами, составляют три основных компонента. Это обеспечение конфиденциальности передаваемых сообщений, аутентификация абонентов и контроль целостности сообщений. Далее подробнее рассмотрим каждое из этих понятий.

Аутентификация является одним из ключевых компонентов сетевой безопасности. Аутентификация, или подтверждение подлинности – процедура подтверждения соответствия субъекта (абонента) тому, за кого он себя выдает с помощью некой уникальной информации. В простейшем случае, для аутентификации служит уникальная пара логического имени и пароля. Для обеспечения более надежной аутентификации могут использоваться более сложные методы. Например, аутентификация с помощью сканера радужной оболочки глаза. В некоторых случаях используется так же многократная аутентификация, построенная на использовании нескольких независимых компонентов.

Контроль целостности сообщения гарантирует отсутствия искажений (случайных или внесенных намеренно) при передаче по сети. Он может осуществляться как методами, основанными на алгоритмах расчета контрольных сумм (широко используемых в сетевых протоколах), так и специализированными криптографическими средствами, с высокой надежностью гарантирующими отсутствие модификаций сообщения.

Под конфиденциальностью передаваемого сообщения понимается сокрытие текста сообщения от третьих лиц (злоумышленника) путем его шифрования, а так же, возможно, сокрытие самого факта передачи сообщения. При этом для осуществления шифрования и последующего дешифрования сообщений криптографические методы используют один или несколько ключей. Соответственно, немаловажным аспектом проблемы являются вопросы

распространения криптографических ключей. Далее некоторые аспекты конфиденциальной передачи данных будут рассмотрены подробнее.

Шифрование с закрытым ключом. Криптографические методы позволяют одному абоненту (отправителю) отправлять сообщения другому абоненту (получателю) таким образом, что третье лицо (злоумышленник) не может получить информацию, в случае перехвата им сообщений. При этом передаваемое сообщение в его исходном (незашифрованном) виде в терминах криптографии называется открытым текстом. Отправитель зашифровывает сообщение при помощи того или иного алгоритма шифрования. В результате получает зашифрованное сообщение, непригодное для понимания злоумышленником. При этом, как правило, сам алгоритм шифрования опубликован, широко распространен и известен (в том числе, злоумышленнику). Таким образом, секретной информацией, не позволяющей злоумышленнику читать зашифрованные сообщения, является не сам алгоритм, а так называемый ключ.

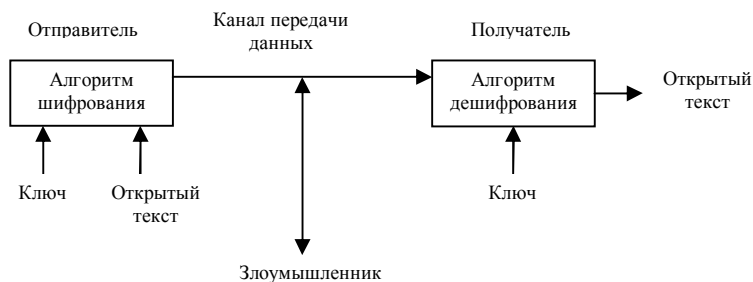


Рис. 1. Компоненты криптографической системы с закрытым ключом

В такой криптографической системе для шифрования и дешифрования сообщений обе стороны используют один и тот же ключ, т.е. этот ключ должен быть известен обоим абонентам. Кроме того, критически важно, что бы данный ключ был бы известен только абонентам, но никак не третьим лицам (злоумышленнику). Если последнее условие не выполняется (ключ становится известен злоумышленнику), то ему становится известен и открытый текст. Таким образом, ключ является закрытым для третьих лиц, что и дает название такому типу криптографических систем. Эта особенность и является основным недостатком систем такого типа. Для их успешного

использования необходим общий секретный ключ, секретная передача которого в рамках такой системы представляет собой неразрешимую задачу. Причина этого кроется в том, что передача ключа открытым текстом по каналу связи делает шифрование бессмысленным (злоумышленник, получив доступ к ключу легко получит доступ и к зашифрованным этим ключом данным). А для безопасной передачи ключа необходимо использовать шифрование, для которого, в свою очередь, так же необходимо наличие общего для абонентов секретного ключа. Это ограничение серьезно сужает область применения криптографических систем с закрытым ключом в рамках сети Интернет.

Шифрование с открытым ключом. Решить проблему, связанную с распространением секретных ключей помогло появление в середине 1970-х годов систем шифрования с открытым ключом. В таких системах абонент, желающий получить от другого абонента зашифрованное сообщение, недоступное для третьих лиц, генерирует пару ключей. Один ключ из этой пары носит названия открытого (что и дало имя системе), который может передаваться в открытом виде по каналам связи, и, таким образом, известен как второму абоненту, так, возможно, и злоумышленнику. Второй ключ из пары носит название закрытого ключа. Он хранится у сгенерировавшего его абонента и не передается по каналам связи. Главное отличие такой системы от системы с закрытым ключом заключается в том, что один ключ из генерируемой пары используется для шифрования данных, но не может использоваться для их расшифровки, в то время как второй – только для расшифровки, но не шифрования. Таким образом второй абонент, получив открытый ключ, шифрует сообщение с его помощью и отправляет владельцу пары ключей. Он и только он, обладая секретным ключом способен расшифровать сообщение. Злоумышленник, имея в своем распоряжении открытый ключ (переданный в открытом виде по каналу связи), но не имея закрытого ключа, возможности расшифровать сообщение не имеет, т.к. открытый ключ для этого непригоден.

Применение такой системы решает вопрос безопасной передачи ключей. Однако, такая система имеет достаточно серьезный недостаток – большая вычислительная сложность и, соответственно, высокая ресурсоемкость алгоритмов. Это затрудняет ее использование для передачи больших объемов данных. Поэтому, как правило, для безопасной передачи данных через Интернет системы такого рода используются исключительно для безопасной передачи так называемого сеансового ключа, сгенерированного одним из абонентов случайным

образом. Далее, этот ключ используется для шифрования данных на основе алгоритма с закрытым ключом.

Первым (и одним из основных, использующихся на данный момент) алгоритмом такого рода стал алгоритм RSA. Описание RSA было опубликовано в 1977 году Рональдом Райвестом (Ronald Linn Rivest), Ади Шамиром (Adi Shamir) и Леонардом Адлеманом (Leonard Adleman) из Массачусетского Технологического Института (MIT).

Наиболее распространенные криптографические протоколы в сети Интернет. В Интернете широкое распространение получил протокол SSL, используемый во многих приложениях. SSL (англ. Secure Sockets Layer — протокол защищённых сокетов) – криптографический протокол, обеспечивающий безопасную передачу данных по сети Интернет. При его использовании создаётся защищённое соединение между клиентом и сервером. SSL изначально разработан компанией Netscape Communications, в настоящее время принят IETF как стандарт.

SSL использует шифрование с открытым ключом (например, RSA) для подтверждения подлинности передатчика и получателя. Поддерживает надёжность передачи данных за счёт использования корректирующих кодов и безопасных хэш-функций.

Одним из основных протоколов прикладного уровня, используемых в Интернете для безопасной передачи данных, является протокол HTTPS – расширение протокола HTTP, поддерживающее шифрование. Данные, передаваемые по протоколу HTTP, «упаковываются» в криптографический протокол SSL или TLS, тем самым обеспечивается защита этих данных. Это обеспечивает защиту от атак, основанных на фальсификации либо прослушивании среднего уровня сетевого соединения — т. н. man-in-the-middle. В отличие от HTTP, для HTTPS по умолчанию используется TCP порт 443. Эта система была разработана компанией Netscape Communications Corporation, чтобы обеспечить аутентификацию и защищенное соединение. HTTPS широко используется в Интернете для приложений, в которых важна безопасность соединения, например, в платежных системах. В настоящее время HTTPS поддерживается наиболее популярными браузерами.

Чтобы подготовить веб-сервер для обработки https соединений, администратор должен создать публичный ключ сертификата для этого веб-сервера. Сертификат должен быть подписан уполномоченной стороной (Certificate authority), которая гарантирует, что держатель сертификата является тем, за кого себя выдает. Веб-браузеры обычно

распространяются с подписями основных сертификационных организаций, поэтому они могут проверить сертификаты, выданные этими организациями. Некоторые сайты используют собственные сертификаты. Такое использование защищает от пассивного прослушивания, но без проверки сертификата каким-то другим способом (например, звонок владельцу и проверка контрольной суммы сертификата) этот метод не будет являться вполне безопасным.

В HTTPS для шифрования используется длина ключа 40, 56, или 128 бит. На данный момент, использование ключа длиной менее 128 бит не может гарантировать безопасность данных. 128-е шифрование является более надежным, но требует для своего использования применения современных версий браузеров.

Библиографический список

1. Куроуз Дж., Росс К. Компьютерные сети. 2-ое изд. – СПб.: Питер, 2004. – 765 с.: ил.
2. <http://www.freessl.ru/>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Https>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/RSA>

КОММУНИКАЦИОННАЯ СРЕДА СО СМЕШАННЫМ ТИПОМ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ УЗЛАМИ

Для достижения максимально высокой скорости обработки данных (скорости решения задачи) в настоящее время необходимо применять многопроцессорные вычислительные системы, в которых, в отличие от однопроцессорных систем, вычислительный процесс распределен пространственно, что позволяет выполнять большее число операций одновременно (параллельно друг другу). Однако пространственное разделение процессорных элементов ведет к уменьшению эффективности работы вычислительной системы (ВС), так как в этом случае необходимо время для обмена данными между процессорами. Поэтому основным слагаемым эффективности работы многопроцессорной (параллельной) вычислительной системы наряду с вычислительной мощностью отдельного процессорного элемента является эффективность подсистемы коммутации (коммуникационной среды), посредством которой осуществляется межпроцессорный обмен.

В настоящее время распространены системы, коммуникационные среды которых имеют непосредственные либо магистральные. Системы с непосредственными связями характеризуются высокой пропускной способностью вследствие большого их числа, однако передача данных между наиболее удаленными процессорными элементами существенно зависит от количества процессорных элементов структуры связи, что приводит к ограничению класса решаемых задач, что ограничивает класс решаемых задач. Ещё одним недостатком является сложность поддержания когерентности данных. Этим недостатка лишены системы с магистральными связями. Масштабирование систем с непосредственными связями всегда приводит к изменению либо максимального расстояния в среде либо степени узлов. Недостатком систем с магистральными связями при масштабировании вверх (увеличении числа узлов на каждой магистрали) является увеличение времени доступа узлов к магистрали, а также возможно наличие конфликтов при доступе.

Возможно сочетание тех и других способов связи, т.е. использование непосредственных и магистральных связей в

коммуникационной среде. Однако такой класс коммутационных структур практически не исследовался.

Поэтому актуальным является исследование новых структур и способов организации взаимодействия процессорных элементов на основе коммуникационной среды с целью повышения эффективности межпроцессорных обменов, в том числе при сохранении возможности масштабирования вычислительной системы.

В качестве основы для создания таких коммуникационных сред может быть использован обобщенный кольцевой гиперкуб.

Он характеризуется высокой степенью регулярности структуры, простотой организации масштабирования, простотой реализации маршрутизации, которая определяется высокой степенью регулярности структуры. Однако относительно большой (при большом числе узлов) и возрастающий диаметр (при масштабировании) является недостатками данной структуры. Поскольку данная структура является структурой с непосредственными связями, это приводит к усложнению трансляции и сложности поддержания когерентности.

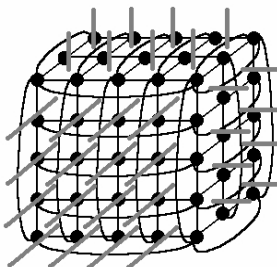


Рис. 1. Трехмерный кольцевой гиперкуб, дополненный магистральными связями.

Обобщенного кольцевого гиперкуба (ОКГ), дополненного магистральными связями. Необходимо отметить, что дополнение структуры ОКГ магистральными связями позволяет не только сохранить достоинства исходной коммутационной структуры, но и устранить недостатки. Полученная структура имеет следующие преимущества перед исходной (обобщенным кольцевым гиперкубом):

- 1) Постоянство диаметра при масштабировании. Магистральные соединяют группы узлов в каждом измерении, и при увеличении числа узлов в любом из измерений они присоединяются к уже существующим магистральям.

- 2) Простота трансляции. Скорость выполнения трансляции по магистралям (связям типа «один-ко-многим») значительно выше, чем у структур со связями типа «один-к-одному».
- 3) Простота организации когерентности.
- 4) Увеличение пропускной способности и получение возможности высокоскоростной доставки сообщений. Пропускная способность структуры увеличивается за счет появления новых связей. Магистрали позволяют осуществлять скоростную доставку сообщений между удаленными узлами — максимальное время доставки постоянно и ограничено числом измерений n .
- 5) Возможность варьировать отдельно, вычислительной мощностью и пропускной способностью.

Организация межпроцессорного обмена. Высокоэффективная коммуникационная среда должна обеспечивать возможность передачи данных посредством, коммутации пакетов, в случае если число связей велико и создание заданного числа каналов не превращают граф коммутационной структуры, соответствующей коммуникационной среде, в несвязный. Передача сообщений несколькими пакетами не актуальна, так как в данном случае рассматривается вычислительная система, а не вычислительная сеть. Коммутация каналов применяется в том случае, когда задача, решаемая в ПВС, требует регулярной и объемной передачи данных и их создание позволяет снизить загрузку блока определения пути в КПр в этом случае.

Важным требованием, на котором основывается само понятие высокоэффективных параллельных вычислений, является максимальная быстрота передачи данных и управляющей информации. Управляющие сообщения могут быть адресованы либо отдельным узлам, либо группе узлов. Наличие в среде магистральных связей значительно упрощает решение задачи быстрой передачи информации вообще и управляющей, в частности, т.к. позволяет выполнять широковещательную рассылку пакетов данных — трансляцию.

Другим важным требованием к организации передачи данных по среде является достоверность передачи. При использовании коммуникационной среды в качестве подсистемы коммуникаций параллельной вычислительной системы достоверность данных должна поддерживаться не только на уровне помехозащищенности, но и на уровне временной достоверности. То есть необходимо отслеживание «времени жизни» передаваемых по системе данных. Наличие

магистральных связей и постоянный анализ «времени жизни» пакетов позволяет уменьшить потери критичных ко времени передачи пакетов, используя «быструю» доставку «опаздывающих» пакетов в узлы-получатели по магистралям. Такой механизм предлагается назвать «механизмом аварийной передачи».

Организация интерфейса между узлами по непосредственным и магистральным связям должна отвечать критериям достоверности передач (помехозащищенности) и простоты.

Описание интерфейса обмена по непосредственным связям. Фактическая реализация предполагает два варианта: полудуплексный обмен и дуплексный обмен исходя из требований пропускной способности. В первом случае обмен ведется по однонаправленным линиям и состояние каждого конкретного узла из двух, участвующих в обмене определяется наличием у того или другого специальной логической метки — «маркера». Соответственно, узел-владелец маркера является «ведущим», а другой узел — «ведомым». Кроме линий данных DATA (разрядность линий определяется требованиями пропускной способности и схемотехнической реализуемости) используются две управляющие одноразрядные линии CLK (стробирование передаваемых данных) и АСК (подтверждение приема байта), имеющие противоположное направление распространения управляющего сигнала (CLK формирует ведущий, АСК — ведомый).

При передаче ведущий узел выставляет высокий уровень на CLK при выдаче слова (бита, в зависимости от разрядности DATA) на линию DATA. Изменение этого уровня используется ведомым узлом для их приема. Ведомый узел выставляет высокий уровень АСК, когда принято очередное слово (или бит, в зависимости от разрядности DATA) в приемный буфер. Ведущий узел анализирует АСК в начале передачи каждого слова (бита). Если требуемый уровень АСК отсутствует в этот момент, то передача слова (бита) не начинается. Ведущий узел оставляет CLK высоким, если АСК отсутствует. При появлении АСК, CLK становится низким и начинается передача следующего слова (бита). Приемный буфер ведомого узла может полностью заполняться, в этом случае АСК не выставляется. Однако сразу по его освобождению выставляется АСК. Данные записываются в принимающий буфер по спадающему уровню CLK.

Применяется следующий алгоритм обмена маркером для смены состояния «ведущий — ведомый». Когда ведомый узел хочет стать ведущим узлом для того, чтобы передавать, он должен выставить высокий уровень на АСК. Во время приема данных выставление этого

уровня означает подтверждение приема, и ведомый узел всегда обязан полностью принять адресованные ему данные, но после приема (определенного числа слов или бит, в соответствии с форматом передаваемых данных) удержание высокого уровня говорит ведущему о необходимости отдать маркер. Ведущий узел выставляет высокий уровень на линию CLK, и удерживает его в течение двух тактов, подтверждая передачу маркера. Затем, со сменой состояния узлов, уровни на ACK и CLK сбрасываются.

Описание интерфейса по магистральным связям. Магистральная связь представляет собой общую шину с детерминированным доступом для присоединенных к ней узлов. Разрядность линий данных может варьироваться в зависимости от требований к пропускной способности и схемотехнической реализуемости. Наряду с линиями данных магистраль имеет следующие управляющие одноразрядные линии: CLK (стробирование передаваемых данных), ACK (подтверждение приема данных), BUSY (занятость магистрали), EMER (запрос аварийной передачи). После того, как определенный узел получил доступ к магистрали, он выставляет низкий уровень на линии BUSY (это означает что магистраль занята) и дальнейший обмен ведется также как и по непосредственным связям с использованием управляющих линий CLK и ACK. В случае широковещательной передачи сигнал ACK игнорируется передающим узлом.

После передачи пакета данных узел обязан освободить магистраль. В этом заключается процедура доступа к магистрали. Этот узел выставляет на линии BUSY высокий уровень, сигнализирующий об освобождении магистрали, и начинает выдавать на линию CLK импульсы, число которых определяется числом узлов, присоединенных к данной магистрали. Каждый узел, присоединенный к данной магистрали имеет свой уникальный номер, начиная с 1, который определяет приоритет узла по доступу к данной магистрали. Как только число импульсов сравняется с уникальным номером узла, который хочет передавать данные, этот узел выставляет на линии BUSY низкий уровень, сигнализируя о занятии магистрали. Предыдущий узел, генерирующий импульсы на CLK, прекращает генерацию и «передает полномочия» по управлению шиной узлу, занявшему магистраль.

В случае, если ни один из узлов не занял магистраль в течение цикла доступа к магистрали, данный узел выставляет на линию BUSY низкий уровень (сам занимает магистраль) и если есть необходимость сам передает данные. Затем процедура доступа к магистрали повторяется.

Используемый пакет имеет следующие поля:

АП — адрес получателя;

УС — управляющее слово;

ВЖ — «время жизни» пакета;

АО — адрес отправителя;

ДАННЫЕ — данные определенного размера, определяемого УС;

КонтрС — контрольная сумма;

Организация маршрутизации. Процесс управления любым коммутатором заключается в установлении необходимых связей в соответствии с поступившими запросами на передачу данных между узлами, то есть прокладка маршрутов или маршрутизации. Различают централизованный способ управления коммутатором и распределенный.

При централизованном способе некоторое отдельное (центральное) устройство — маршрутизатор — получает информацию о состоянии всех узлов сети, либо по отдельным линиям, либо во время служебных циклов сети. В первом случае требуются значительные аппаратные затраты на реализацию связей. Во втором — существенные затраты времени. Центральный маршрутизатор, исходя из имеющейся у него информации о состоянии узлов сети (их исправности, занятости, расположении и т.д.), а также в некоторых случаях на основании приоритетов передающего узла и передаваемой информации, формирует оптимальный маршрут передачи. Достоинство централизованного способа управления — надежность коммутации, оптимальность проложенных маршрутов.

Распределенный способ (или локальная маршрутизация) подразумевает прокладку маршрута каждым узлом сети отдельно на основании информации о состоянии соседних узлов и адреса конечного приемника. После того как следующий элемент маршрута вычислен, ему передается адресная информация, по которой тот вычисляет следующий элемент маршрута. Эта операция повторяется до тех пор, пока не будет достигнут конечный приемник информации. Недостатком подобного принципа является «близорукость» метода. То есть каждый элемент знает о состоянии только ближайших элементов. При этом вероятность тупиковой ситуации весьма вероятна. Алгоритмы распознавания и исключения тупиков достаточно сложны и требуют значительных затрат времени.

Существуют так же смешанные способы управления коммутационными структурами, но применительно к коммутационным средам они изучены мало и все еще достаточно сложны, хотя и

обладают рядом достоинств, принадлежащих как системам распределенного управления, так и централизованного.

Так как исследуемая среда обладает свойством высокой регулярности, то в качестве алгоритма маршрутизации сообщений целесообразно выбрать локальный алгоритм маршрутизации. Централизованный способ управления потоками данных непригоден по следующим причинам:

- 1) Интенсивность запросов на маршрутизацию для одного устройства была бы очень большой при большом числе узлов;
- 2) При большом числе узлов необходимо значительное быстроедействие данного устройства;
- 3) Необходимы дополнительные линии связи всех узлов с блоком маршрутизации, так как нельзя позволить отдавать часть ресурса существующих линий связи;
- 4) Среда является масштабируемой, поэтому в централизованном блоке маршрутизации, либо должна быть заложена аппаратная поддержка масштабируемости среды (при этом значительно увеличиваются аппаратные затраты), либо маршрутизация должна быть программной (что отрицательно сказывается на скоростных показателях);

Локальная маршрутизация имеет ряд недостатков, но она в любом случае имеет значительные преимущества перед централизованным способом при использовании для данной среды предполагающей построение её с большим числом узлов.

Существуют два наиболее распространенных способа локальной маршрутизации: волновой и лучевой.

Достоинством первого способа является то, что он с успехом может быть применен к нерегулярным структурам. Недостатком его является значительное время на построение дерева всех возможных направлений. Второй способ имеет лучшие временные показатели, причем при невысокой загрузке каналов он по многим показателям значительно превосходит первый способ. Таким образом, в качестве основного алгоритма маршрутизации для исследуемой системы целесообразно использовать лучевую локальную маршрутизацию.

Результаты моделирования. С целью проверки теоретических положений, на которых строилась коммуникационная среда, и проверки влияния различных факторов на пропускную способность и производительность, было проведено имитационное моделирование.

Моделирование проводилось для системы со следующими параметрами: 8x8x8 (512 узлов, 1536 непосредственных связей, 192 магистрали, диаметр — 12, допустимые значения для цены магистрали — 1,2,3,4). Моделирование проводилось для различных пакетов связей (с различными плотностями распределения по длинам: с пиком (пик сообщений с длиной равной 6), равномерная, «малая» (большинство сообщений с малыми длинами), «большая» (большинство сообщений с максимальной длиной)). Результаты моделирования приведены на рис.5.5 и в таблице 5.4 (все значения являются усредненной величиной нескольких повторений опыта).

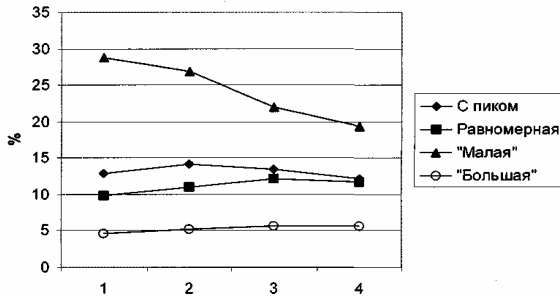


Рис.2 Зависимость пропускной способности от цены магистрали.

Таблица 1. Занятость магистральных связей в зависимости от цены магистрали

Занятость	Цена магистрали			
	1	2	3	4
С пиком	87,1	84,38	72,37	33,54
Равномерная	76,92	78,73	73,1	44,81
«Малая»	81,72	64,48	19,23	1,18
«Большая»	67,73	69,13	57,21	42,26

Анализ результатов показывает, что в целом вид графика пропускной способности соответствует виду графика плотности распределения, что доказывает предположение о значительной зависимости оптимальной цены магистрали от распределения длин в пакете связей. Что необходимо учитывать при проектирования систем с ориентацией на реальные распределения в пакете связей. В то же время анализ занятости магистральных связей говорит о том, что малые значения цены магистрали ведут к большой занятости магистралей, что недопустимо, т.к. магистрали в большинстве случаев будут

использоваться впустую, не выполняя своей главной задачи — передачи сообщений на большие расстояния.

Таким образом, необходимо найти компромисс между допустимой занятостью магистралей и удовлетворительной пропускной способностью, причем в большей степени данное решение должно приниматься на этапе настройки системы под определенную задачу с учетом размерности системы, т.е. данный параметр должен быть изменяемым в процессе эксплуатации коммуникационной среды.

Г.А. Иванов, З.Г. Иванова
г. Йошкар-Ола, МарГТУ, МарГУ

ОДИН СЛУЧАЙ УЛУЧШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИТЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ИТЕРАЦИЕЙ ИЗ БЕСКОНЕЧНОСТИ

Для сглаживания функции сверткой полезной является функция

$$\omega_n(x) = \begin{cases} c_n \cdot \exp\left(-\frac{1}{1-\|x\|^2}\right), & \text{если } \|x\| < 1, \\ 0, & \text{если } \|x\| \geq 1, \end{cases} \quad (1)$$

где n размерность пространства переменных, $\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$,

$$c_n = \left(\int \exp\left(-\frac{1}{1-\|x\|^2}\right) \cdot dx \right)^{-1}. \quad (2)$$

Эту функцию связывают с именем Фридрихса [1]. Представляет интерес преобразование Фурье функции $\omega_n(x)$

$$\widehat{\omega}_n(\xi) = \int \omega_n(x) \cdot e^{-2\pi i x \xi} dx,$$

где $x\xi = x_1\xi_1 + \dots + x_n\xi_n$. Преобразование Фурье сферически симметричной функции является сферически симметричной, поэтому для них примем обозначения $\omega_n(r)$ и $\widehat{\omega}_n(\rho)$, где $r = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$ и $\rho = \sqrt{\xi_1^2 + \dots + \xi_n^2}$.

Используя разложение в ряд, получается равенство

$$\widehat{\omega}_n(\rho) = \frac{1}{\alpha_{n-1}} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k)!} \cdot \alpha_{n-1+2k} \cdot \frac{n}{n+2k} \cdot (2\pi\rho)^{2k} \cdot \prod_{q=0}^{k-1} \frac{1+2q}{n+2q}. \quad (3)$$

При этом

$$\alpha_k = \frac{2k}{k-1} \cdot \alpha_{k-2} - \alpha_{k-4} \quad (4)$$

для $k > 3$, а для $k \leq 3$ известно, что $\alpha_0 = 1$,
 $\alpha_1 \approx 0.6689080249913411$, $\alpha_2 \approx 0.4743409332552913$,
 $\alpha_3 \approx 0.3495863192007496$.

Для вычисления α_k в сторону увеличения k формула (4) не применима из-за экспоненциально быстрого накопления ошибок. Действительно, если ε_k погрешность α_k , то граница погрешности $|\varepsilon_k|$ оценивается величиной $\frac{2k}{k-1} \cdot |\varepsilon_{k-2}| + |\varepsilon_{k-4}|$. Выход из этой ситуации видится в изменении направления итерации. Более конкретно – в качестве начальной точки итерации предлагается бесконечность. Формула (4) преобразуется к виду

$$\theta_k = \frac{1}{2 + \frac{2}{k+1} - \theta_{k+2}}. \quad (5)$$

Здесь $\theta_k = \alpha_k / \alpha_{k-2}$. Чтобы применить эту формулу, нужно иметь дополнительную информацию о θ_k . Выражение (3) получено при

значении $\alpha_k = \frac{A_k}{A_0} \cdot (k+1)$, где

$$A_k = \int_0^1 x^k \cdot e^{-\frac{1}{1-x^2}} \cdot dx. \quad (6)$$

Интегрированием по частям из (6) получается равенство

$$\int_0^1 x^k \cdot e^{-\frac{1}{1-x^2}} \cdot dx = \frac{2}{k+1} \int_0^1 \frac{x^{k+2}}{(1-x^2)^2} \cdot e^{-\frac{1}{1-x^2}} \cdot dx. \quad (7)$$

что соответствует

$$\frac{k+1}{2} \cdot A_k = \int_0^1 \frac{x^{k+2}}{(1-x^2)^2} \cdot e^{-\frac{1}{1-x^2}} \cdot dx. \quad \text{Учитывая, что в пределах}$$

интегрирования выполняется условие $x^{k+2} > x^{k+3}$, получим

$$\frac{k+1}{2} \cdot A_k > \frac{k+2}{2} \cdot A_{k+1}, \text{ что равносильно } \alpha_k > \alpha_{k+1}.$$

Заметим, что подинтегральное выражение в правой части (7) больше нуля и с увеличением k уменьшается. С учетом всего этого справедливо соотношение $0 < \theta_k < 1$ при всех k от 1 до ∞ . Нужно провести анализ (5). Представим это выражение в виде функции $y = \frac{1}{B_k - x}$, где $B_k = 2 + \frac{2}{k+1}$. Видим, что при $x \leq 1$

вырабатывается $0 < y < 1$. Первая производная равна $y' = \frac{1}{(B_k - x)^2}$.

Как видно, при $x \leq 1$ она меньше 1. Следовательно, если вырабатывать последовательность по этой формуле, то она при $-\infty < x \leq 1$ является сжимающим отображением.

Теорема. Ряд $\dots, \theta_{k-2}, \theta_k, \theta_{k+2}, \dots$, удовлетворяющий условию (5) и $0 < \theta_k < 1$, единственный.

Доказательство. Пусть существует другой ряд $\dots, \theta_{k-2}^*, \theta_k^*, \theta_{k+2}^*, \dots$. Составим разность

$$\theta_N - \theta_N^* = \frac{1}{B_N - \theta_{N+2}} - \frac{1}{B_N - \theta_{N+2}^*} = \frac{\theta_{N+2} - \theta_{N+2}^*}{(B_N - \theta_{N+2}) \cdot (B_N - \theta_{N+2}^*)}.$$

Оценим эту разность

$$\left| \theta_N - \theta_N^* \right| = \frac{\left| \theta_{N+2} - \theta_{N+2}^* \right|}{\left| B_N - \theta_{N+2} \right| \cdot \left| B_N - \theta_{N+2}^* \right|} < \frac{\left| \theta_{N+2} - \theta_{N+2}^* \right|}{\left| B_N - 1 \right|^2} = \frac{\left| \theta_{N+2} - \theta_{N+2}^* \right|}{\left| 1 + \frac{2}{N+1} \right|^2}.$$

Далее оценим эту разность через разность $N + 2n$ -ых членов

$$\begin{aligned} \left| \theta_N - \theta_N^* \right| &< \frac{\left| \theta_{N+2n} - \theta_{N+2n}^* \right|}{\left| 1 + \frac{2}{N+1} \right|^2 \cdot \left| 1 + \frac{2}{N+3} \right|^2 \cdots \left| 1 + \frac{2}{N+2n-1} \right|^2} < \\ &< \left| \theta_{N+2n} - \theta_{N+2n}^* \right| \frac{1}{4 \cdot \left(\sum_{k=1}^n \frac{1}{N+2k-1} \right)^2} < \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{4 \cdot \left(\sum_{k=1}^n \frac{1}{N+2k-1} \right)^2} = 0 \end{aligned}$$

Следовательно, $\theta_N = \theta_N^*$ для всех N , т. е. два ряда совпадают.

Пусть θ_k^* член ряда, а θ_k его приближенное значение, вычисленное по (5). Подсчитаем погрешность. Пусть $\Delta_k = |\theta_k^* - \theta_k|$. Очевидно,

$$\Delta_k < \frac{1}{(B_k - \min(1, \theta_{k+2} + \Delta_{k+2}))^2} \cdot \Delta_{k+2} + \frac{1}{2} |\theta_k| \cdot 10^{-15}. \quad (8)$$

При подсчете за Δ_k примем правую часть этого неравенства. Введя в знаменатель Δ_{k+2} , мы усилили неравенство. Последнее слагаемое учитывает округление при вычислении θ_k , как число двойной точности.

Приняв в качестве $\Delta_{N+2} = \frac{1}{2}$ и $\theta_{N+2} = 1 - \Delta_{N+2}$, проведена генерация последовательности θ_k , начиная с $N = 2000$ и $N = 2001$. При $k = 1144$ и $k = 1145$ получена точность $\Delta_k < 10^{-14}$. Из (8) видно, что точность θ_k для всех k меньше этих чисел не должна уменьшаться. Ниже приведены эти значения.

Таблица 1. Коэффициенты θ_k

k	θ_k	k	θ_k
0	2.836349102763641E-001	100	8.723819865005635E-001
1	4.036526376768059E-001	101	8.729524798593169E-001
2	4.743409087913947E-001	200	9.070645373132215E-001
3	5.226224068411173E-001	201	9.072794597471030E-001
4	5.584782699543366E-001	300	9.231101850203155E-001
5	5.865726633416035E-001	301	9.232304897308677E-001
6	6.094200369125121E-001	400	9.328821000353678E-001
7	6.285147106870407E-001	401	9.329615491140876E-001
8	6.448099185617510E-001	500	9.396413362816048E-001
9	6.589473436399251E-001	501	9.396988323966140E-001
20	7.468102540089331E-001	1000	9.567381023980986E-001
21	7.516531540875310E-001	1001	9.567590078822161E-001
50	8.267455477628756E-001	1144	9.594658866979860E-001
51	8.282189720535249E-001	1145	9.594830471396655E-001

Для сравнения представим величины $\theta_2^* = 4.743409332552930E-001$ и $\theta_3^* = 5.226224026917228E-001$, вычисленные с использованием α_k , приведенные в начале данной работы. Эти значения α_k вычислены алгоритмами интегрирования.

Вспомнив смысл θ_k , имеем $\alpha_k = \theta_k \cdot \alpha_{k-2}$. Вычисление по этой формуле, используя значения α_0 , α_1 и значения θ_k , полученные итерацией из бесконечности, приведет к более точным значениям α_k . При этом ошибки накапливаются простым суммированием.

Резюме. Если рекуррентная формула не позволяет с необходимой точностью произвести вычисления, иногда возможен итерационный процесс из бесконечности, который найдет членов ряда с допустимой точностью.

Библиографический список

1. Мизохата С. Теория уравнений с частными производными. М.: Мир, 1977. С.504.
2. Иванов Г.А. Некоторые результаты исследования функции Фридрихса.//Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе. Сборник материалов региональной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006.- С. 40-43.

Н.Ю. Иванова, Д.А. Кораблев
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный
университет информационных технологий, механики и оптики

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАФЕДРЫ ВУЗА

В современных условиях от высшего учебного заведения (ВУЗ) требуется оперативная реакция на изменения рынка образовательных услуг, который характеризуется спросом на его выпускников.

Основой организации учебного процесса являются государственные образовательные стандарты (ГОС) и разработанные на их основе учебные планы. Открытие новой образовательной программы (ОП) или модернизация уже реализуемой ОП в соответствии с ГОС, вызывает необходимость создания учебных планов. Кроме того, высокая скорость изменения знаний в прикладных областях периодически, диктует необходимость вносить изменения в перечни дисциплин: национально-регионального (вузовского) компонента, компонента по выбору студента, устанавливаемого вузом, факультатива.

Формирование нагрузки кафедры на учебный год, распределение нагрузки между профессорско-преподавательским составом (ППС) кафедры, создание штатного расписания кафедры, формирование индивидуального плана преподавателя и другие вопросы документационного обеспечения кафедры традиционная система решает, не обеспечивая требуемую эффективность.

Существующие на рынке информационные системы документационного обеспечения управления учебным процессом не решают в полном объеме перечисленные задачи.

Система автоматизации документооборота кафедры вуза (САДКВУЗ) позволила значительно ускорить и упростить процесс разработки и корректировки новых учебных планов, распределения нагрузки и других рутинных процессов документационного обеспечения кафедры.

При разработке системы была выбрана архитектура типа «клиент-сервер», использована новейшая технология AJAX и сделан выбор средств разработки: операционная система на стороне сервера: MS Windows XP, язык программирования на стороне клиента:

JavaScript, серверное программное обеспечение: Web сервер – Apache 2, СУБД – MySQL, язык программирования – PHP.

На этапе проектирования системы был выполнен анализ бизнес-процессов системы и построена модель предметной области с помощью диаграмм потоков данных (DFD), а на ее основе разработана доменная модель системы и описана структура базы данных.

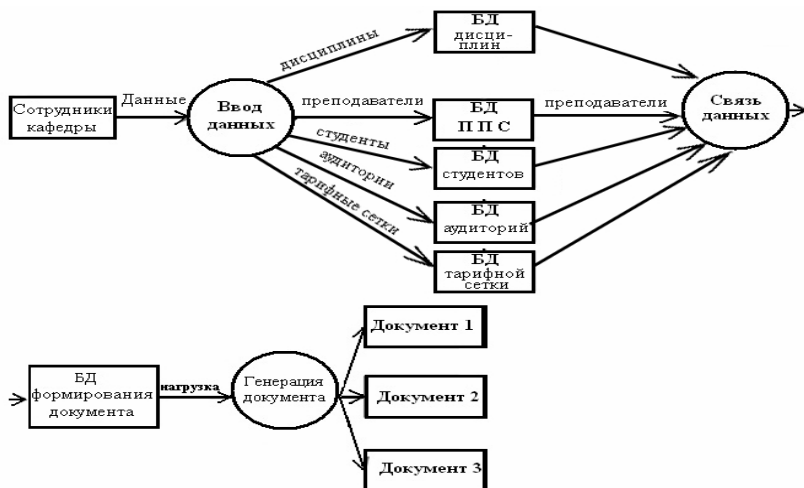


Рис.1 Диаграмма потоков данных.

Модель системы в контексте DFD представляется в виде информационной модели, основными компонентами которой являются потоки данных, которые переносят информацию от одной подсистемы к другой. Каждая из подсистем выполняет определенные преобразования входного потока данных и передает результаты обработки информации в виде потоков данных для других подсистем.

Основными компонентами диаграмм потоков данных являются: внешние сущности, накопители данных или хранилища (БД), процессы, потоки данных, системы/подсистемы. Внешняя сущность (сотрудник кафедры) выступает в качестве источника или приемника информации. Накопитель данных или хранилище представляет собой абстрактное устройство или способ хранения информации, перемещаемой между процессами. Предполагается, что данные можно в любой момент поместить в накопитель и через некоторое время извлечь, причем физические способы помещения и извлечения данных могут быть

произвольными. Процесс представляет собой совокупность операций по преобразованию входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом или правилом.

Разработанная доменная модель системы (рис.2.), отображает данные в виде совокупности информационных объектов и связей между ними, подлежащие хранению в базе данных.

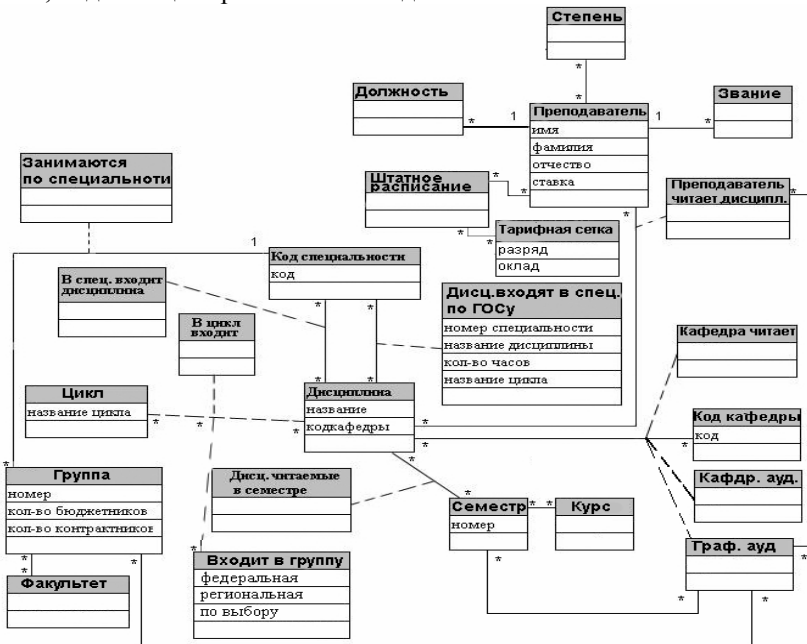


Рис.2. Доменная модель данных.

Каждому информационному объекту присвоено уникальное имя (Преподаватель, Дисциплина, Кафедра). Информационный объект имеет множество реализаций - экземпляров.

Например, каждый экземпляр объекта Преподаватель представляет конкретного преподавателя. Экземпляр образуется совокупностью конкретных значений атрибутов и должен идентифицироваться значением ключа информационного объекта. Однако каждому экземпляру информационного объекта присваивается только одно значение атрибута. Ключ - минимальный набор атрибутов, по значениям которых можно однозначно найти требуемый экземпляр сущности. Минимальность здесь означает, что исключение из набора

любого атрибута не позволяет идентифицировать сущность по оставшимся. Для информационного объекта Преподаватель ключом будет являться набор атрибутов Фамилия, Имя, Отчество.

На этапе проектирования базы данных были определены состав и структура, данных, которые должны находиться в базе данных и обеспечивать выполнение необходимых запросов и задач пользователя.

На основе доменной модели была разработана структура базы данных системы (рис.3).

Структура разработанной системы САДКВУЗ состоит из четырех основных модулей:

- Стартовый модуль. Обеспечивает доступ к базе данных и осуществляет постоянный контроль параметров аутентификации пользователя и его принадлежность к группе доступа.
- Модуль авторизации пользователей. Выполняет проверку введённых пользователем данных, необходимых для успешного входа в систему с расширенными правами.
- Модуль ввода, редактирования и удаления данных. Осуществляет наполнение, редактирование и удаление информации в базе данных.
- Модуль отображения данных. Осуществляет выбор из базы данных, информации выбранной пользователем с последующим отображением её в окне браузера в соответствии с разработанным способом

Система автоматизации документооборота кафедры вуза (САДКВУЗ) осуществляет:

- ввод и учет данных о преподавателях и учебном процессе, ввод и учет данных государственных образовательных стандартов;
- хранение, обработка и отображение этих данных;
- формирование баз данных преподавателей и учебного процесса;
- формирование на основе ГОС и анализ соответствия учебного плана специальности ГОСу;
- расчет годовой нагрузки кафедры, индивидуальной нагрузки ППС кафедры и формирование индивидуального плана преподавателя;
- создание штатного расписания кафедры в соответствии с ЕТС;
- формирование графика аудиторных занятий.

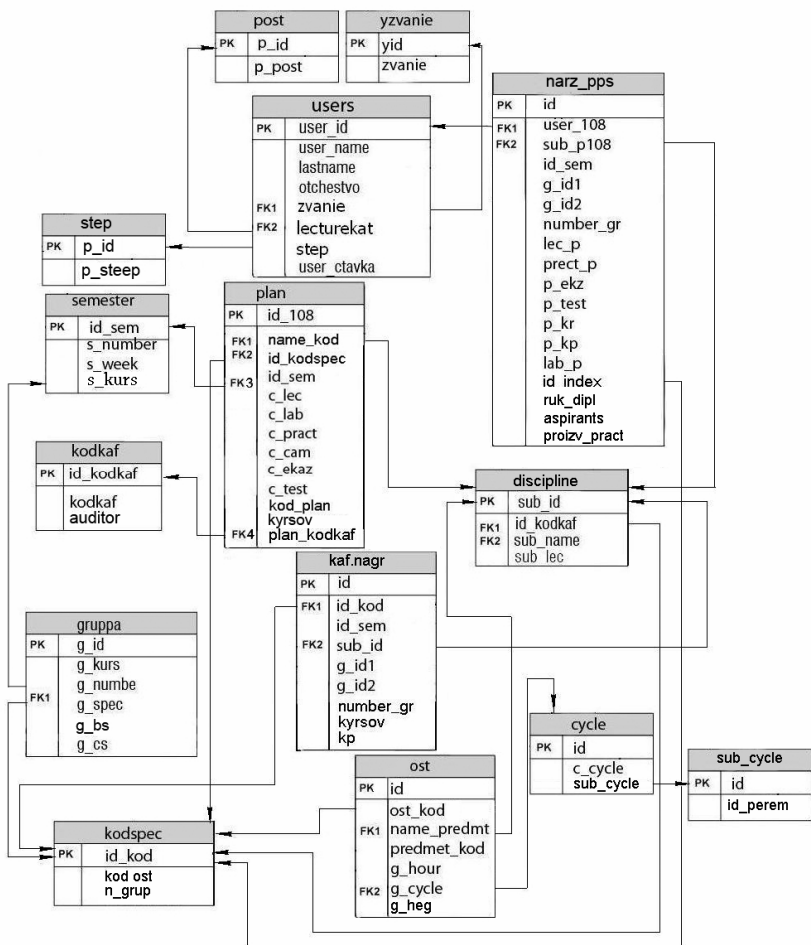


Рис. 3 Структура базы данных.

Библиографический список

1. Рэндал Э. Брайант, Дэвид О'Халларон «Компьютерные системы: архитектура и программирование». Издательство: БХВ-Петербург, 2005 г.

А.В. Кревецкий, Ю.А. Ипатов

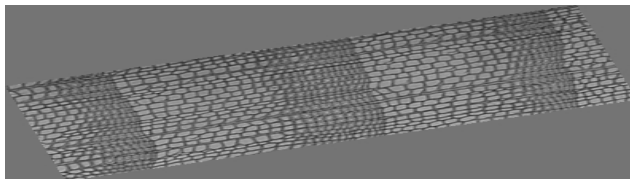
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ РАЗНОТЕКСТУРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Применение современных автоматизированных методов обработки для биологических изображений позволяет существенно сокращать время проведения исследования и достичь экономического эффекта. В работах [1,2] синтезирован оптимальный алгоритм обнаружения области перехода из одной текстуры в другую (рис. 1).

В частности, для улучшения характеристик локализации, на этапе предварительной обработки изображений приходится использовать ручные операции геометрической коррекции, такие как поворот, масштабирование, коррекция формы и другие [3].

В предложенной работе рассматривается один из методов автоматической компенсации пространственных искажений (рис. 1) микроспиллов древесины на основе яркостных характеристик данного класса биологических изображений.



*Рис. 1. Изображение разнотекстурных областей
с пространственными искажениями*

Проведем оценку уровня яркостных отсчетов накопленных по вертикали кадра и усредненных по высоте [4]:

$$\mathbf{z} = \{z_x\}_{x=0, \overline{X-1}} \left(\sum_{y=0}^{Y-1} z_{xy} \right) \times Y^{-1}, \quad (1)$$

где $x = 0, 1, \dots, X-1$ и $y = 0, 1, \dots, Y-1$ – пространственные координаты, X, Y – ширина и высота изображения соответственно. Находим минимальное и максимальное значение в векторе \mathbf{z} :

$$\hat{x}_1 = \arg \max_x(z_x), \hat{x}_2 = \arg \min_x(z_x) \quad (2)$$

Определяем оценку разности \hat{x}_1 и \hat{x}_2 , которая покажет степень разброса значений в одномерном векторе $\bar{\mathbf{z}}$:

$$\Delta x_3 = \hat{x}_1 - \hat{x}_2 \quad (3)$$

Анализ значений выражения (3) показывает, что с увеличением угла поворота относительно вертикали границ текстур, значение Δx_3 уменьшается. На рисунке 2 можно пронаблюдать данную закономерность.

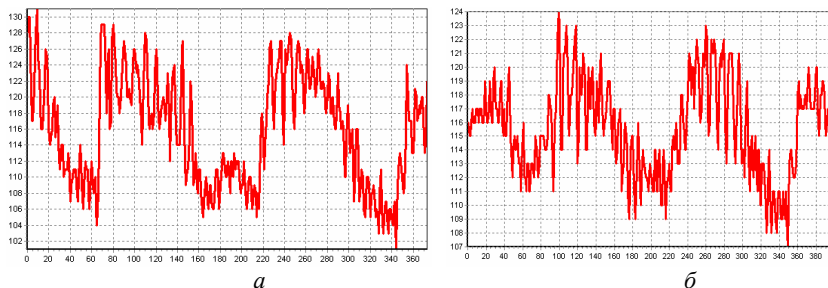


Рис. 2. Графики усредненной яркости по вертикали кадра:
а – для изображения с вертикально ориентированными текстурами;
б – для изображения (рис. 1) повернутого на некоторый угол λ

Для автоматического поворота изображения необходимо исследуемое изображение (рис. 1) повернуть на угол $\lambda_i, i = 0, 1, \dots, 360^\circ$. На каждом шаге необходимо провести оценку выражения (3) и сформировать вектор $\{\gamma_{\lambda_i}\}_{i=0,1,\dots,360}$.

Находим максимальную оценку выражения:

$$\hat{x}_4 = \arg \max_{\Delta \lambda_i}(\gamma_{\lambda_i}) \quad (4)$$

Найденное значение \hat{x}_4 будет соответствовать углу λ_i , на который необходимо повернуть исследуемое изображение. Проведенные практические эксперименты доказывают эффективность использования данного подхода в процессе автоматической коррекции пространственных искажений наблюдаемого класса изображений.

В целом можно сделать вывод, что предложенный алгоритм позволяет автоматизировать процесс обработки изображений экономить время проведения исследований.

Библиографический список

1. Кревецкий А.В., Ипатов Ю.А. Обнаружение характерных точек на квазипериодических изображениях биологических объектов// Вестник Марийского государственного технического университета. Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2007 №1. С. 77-85.

2. Кревецкий А.В., Ипатов Ю.А. Компьютерные технологии в измерительных задачах лесохозяйственного комплекса// Сборник материалов 5-й международной конференции «Телевидение: передача и обработка изображений». – Санкт-Петербург: ЛЭТИ, 2007. – С. 82 – 83.

3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. Кн.1,2. — Москва: Мир, 1982.

4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – Москва: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Б.М. Калмыков, Ю.Г.Васильев, А.А. Григорьев, О.А. Лобастова
г. Чебоксары, Чувашский государственный университет

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ УЧРЕЖДЕНИЕМ «МИАС»

АСУ ЛПУ «МИАС» (медицинская информационно – аналитическая система) предназначена для автоматизации деятельности персонала ЛПУ в соответствии с новейшими приказами и стандартами обследования, постановки диагноза и лечения. В том числе «МИАС» отвечает и за организацию документооборота от оформления в регистратуре талона амбулаторного пациента до выписки рецепта и оформления всей необходимой отчетности, в том числе по выполнению медицинских стандартов - т.е. всего цикла обслуживания пациента. Организация работы персонала ЛПУ достигается автоматизированным распределением задач каждому исполнителю по времени с учетом всех необходимых ресурсов. В конечном итоге это позволяет свести к минимуму очереди пациентов в поликлинике.

Предоставляет возможность анализа накапливаемой информации для выявления тенденций и закономерностей, анализа качества и эффективности лечения и профилактических мероприятий. Создание полного банка данных о пациентах дает возможность улучшения качества медицинского обслуживания населения. Накопленная информация может быть использована для решения социальных и других программ и проектов. Таким образом, обеспечивается уникальная возможность сбора полного анамнеза, анализа генетических и других наследственных предрасположенностей к тем или иным заболеваниям, учет которых как факторов риска позволяет выявлять заболевания на ранних стадиях либо при проведении своевременных направленных профилактических мероприятий избежать возникновения заболевания.

Технологические преимущества:

- использование всеми участниками АСУ ЛПУ единой базы данных, включая: стандарты обследования и лечения; международный классификатор болезней (МКБ-10); современные справочники и реестры (ДЛО, МНН, СНИЛС, ЛПУ);

- автоматизированное формирование отчетных документов, в том числе по выполнению стандартов;
- возможность на любом этапе распечатать информацию на бумажный носитель;
- автоматизированное оформление талонов амбулаторных посещений, медицинских карт амбулаторного больного и других учетных и отчетных форм согласно Приказам Минздравсоцразвития России;
- формирование регламентированных отчетных документов, как в «бумажном», так и в электронном виде в соответствии с форматами файлов, установленными «Методическими рекомендациями» ФОМС;
- осуществление поиска информации по определенному пользователем критерию и возможность получения любой информации из банка данных как об одном пациенте, так и по различным подразделениям ЛПУ. Кроме того, можно получать всевозможные статистические данные, анализ которых позволит, в частности, выявить тенденции и закономерности заболеваемости пациентов в зависимости от различных факторов;
- возможность локальной и удаленной работы;
- централизованный сбор, хранение и шифрование информации;
- высокая надежность и безопасность доступа к данным;
- аналитический учет, сохранение целостности данных;
- высокая производительность и информативность.

Результаты внедрения:

- повышение качества обслуживания населения;
- сокращение трудовых затрат персонала лечебно-профилактических и аптечных учреждений;
- сокращение сроков информационного обмена между участниками ЛПУ;
- исключение ошибок и неточностей на всех этапах информационного взаимодействия;
- сокращение сроков проведения взаиморасчетов между участниками ДЛО;
- на основе полученной базы данных проведение сравнительной оценки эффективности различных методов, схем лечения и реабилитации;
- анализ стоимости, контроль полноты и качества диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий;
- возможность расчета оплаты труда медицинского персонала на основе анализа выполненных манипуляций;

- рационализация использования медицинских ресурсов (персонала, аппаратуры, оснащения и т.д.).

Система реализована сотрудниками факультета информатики и вычислительной техники Чувашского государственного университета совместно с практикующими врачами. Программный комплекс построен по двухзвенной клиент – серверной архитектуре на языке программирования Visual C# (платформа .Net) с использованием компоненты доступа к базам данных ADO. Для оптимизации используемых ресурсов задействованы методы и алгоритмы теории расписаний.

Для функционирования программный комплекс требует следующие ресурсы:

1. Сервер

1.1. **Технические (минимальные):**

- 1.1.1. Процессор: Pentium 4 3ГГц;
- 1.1.2. ОЗУ: 4Гб;
- 1.1.3. жесткий диск на основе RAID: 200Гб.

1.2. **Программные средства (минимальные)**

- 1.2.1. Операционная система: Microsoft Windows 2000 Server
- 1.2.2. СУБД - Microsoft SQL Server 2005.

2. Клиентские (рабочие) станции:

2.1. **Технические (минимальные):**

- 2.1.1. Процессор: Celeron 2ГГц;
- 2.1.2. ОЗУ: 512Мб;
- 2.1.3. жесткий диск (для работы программы): 200Мб.

2.2. **Программные средства (минимальные)**

- 2.2.1. Операционная система: Microsoft Windows XP Home Edition

А.В. Кирий, Т.В. Кирий
г.Чебоксары, Чебоксарский политехнический институт (филиал) ГОУ
ВПО «Московский государственный открытый университет»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Информационно-коммуникационные технологии уверенно переходят из разряда вспомогательных в категорию «несущих», базисных. Развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры организации ставит ряд задач, требующих оперативного решения.

Действительно, проблемы, возникающие в работе аппаратного, программного и коммуникационного обеспечения носят не только периодический, но и зачастую случайный, слабопрогнозируемый характер, в то же время требуя срочного разрешения ввиду высокой стоимости возможных потерь, вызванных этими проблемами.

Один из путей сокращения потерь – это сокращение времени простоя оборудования, вызванного сбоями в работе самого оборудования или программного обеспечения. Сбои в работе сети являются комплексом вышеперечисленных причин.

Для того чтобы сократить время простоя требуется выполнить следующие условия:

1. Сократить время получения информации о сбоях оборудования соответствующей сервисной службой.
2. Обеспечить обоюдную адресность информации о сбоях (Информацию должен получить исполнитель, отвечающий за решение данной проблемы. Исполнитель должен иметь обратную связь с заявителем).
3. Руководство сервисной службы должно иметь доступ к информации по заявкам и их исполнению.

Приняв вышеуказанные условия как необходимые, мы разработали модель системы заявок в службу, обеспечивающую функционирование информационно-коммуникационных технологий в организации. Модель была реализована как модуль информационно-управляющей системы «Факультет».

На данный момент каждое подразделение института имеет

возможность, пройдя аутентификацию, оставить заявку по следующим направлениям (рис.1, 2):

1. Установка программного обеспечения
2. Ремонт и наладка аппаратного обеспечения
3. Закупка оборудования
4. Заправка копировально-печатной техники
5. Тиражирование и сканирование
6. Ремонт копировальной техники
7. Решение проблем с интернетом
8. Решение проблем с сетью
9. Обеспечение занятий проекционным оборудованием и т.п.

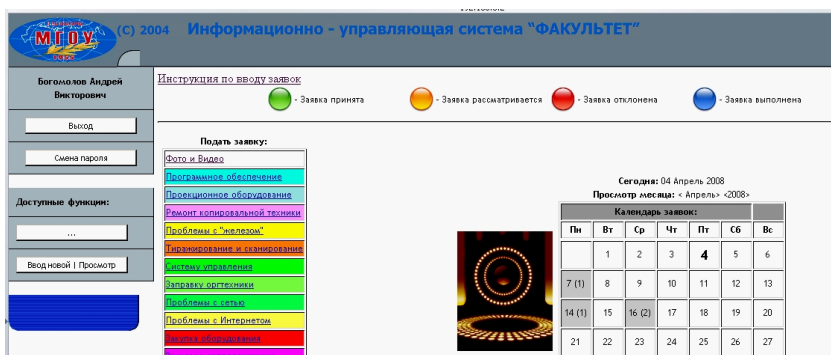


Рис. 1. Титульная страница системы заявок.

Заправка оргтехники:

* Тип техники	Копировальный аппарат
* № корпуса	
* № аудитории	
* Модель	не указана
* Срок	число 07 месяц Апрель год 2008
Комментарий	
Прикрепленный файл	<input type="text"/> Обзор...
<input type="button" value="Создать"/>	
<input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Завершите ввод"/>	

* - поля, обязательные для заполнения

Проекционное оборудование:

* № корпуса	
* № аудитории	
* Тип оборудования	проектор <input type="checkbox"/> экран <input type="checkbox"/> колонки <input type="checkbox"/> компьютер <input type="checkbox"/> ассистент <input type="checkbox"/> мобильное проекционное <input type="checkbox"/>
* Дата проведения	число 07 месяц Апрель год 2008
* Время начала	12 ч 00 мин
* Время окончания	12 ч 00 мин
Периодичность	через дней, кол-во заявок: 1
Комментарий	
Прикрепленный файл	<input type="text"/> Обзор...
<input type="button" value="Создать"/>	
<input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Завершите ввод"/>	

Рис. 2. Некоторые формы системы заявок

На титульной странице ввода заявок (рис.1.) присутствует

календарь, с указанием количества заявок на каждый день. Заявки распределяются по исполнителям и каждый сотрудник службы обеспечения информационно-коммуникационных технологий имеет доступ к заявкам по своему направлению.

№	Тип Заявки	Отдел подавший заявку - Отдел принявший или отказавший заявку	Дата подачи Дата принятия (отказа) Срок выполнения	Статус	Дополнительно	Комментарии	Действия
1	Проекционное оборудование	ИФФЭд информационно-коммуникаций и программ и сервисов	Подано: 02-Апрель-2008 13:27 Принято: Срок: 02-Апрель-2008		Корп. Лумумба, ауд. 208 Тип оборуд: проектор. Дата: 16-Апрель-2008 (с 8:10 до 9:30)	для сопровождения лекции	Редактировать использовать использовать использовать
2	Программное обеспечение	ИФФЭд информационно-коммуникаций и программ и сервисов	Подано: 02-Апрель-2008 13:31 Принято: Срок: 16-Апрель-2008		Программа: AutoCAD 2006 Корп. Лумумба, ауд. 319 Причина: Проведение практических занятий	Проведение практических занятий	Редактировать использовать использовать использовать
3	Проекционное оборудование	ИФФЭд информационно-коммуникаций и программ и сервисов	Подано: 02-Апрель-2008 13:27 Принято: Срок: 16-Апрель-2008		Корп. Лумумба, ауд. 208 Тип оборуд: проектор. Дата: 16-Апрель-2008 (с 8:10 до 9:30)	для сопровождения лекции	Редактировать использовать использовать использовать
4	Проекционное оборудование	ИФФЭд информационно-коммуникаций и программ и сервисов	Подано: 02-Апрель-2008 13:16 Принято: Срок: 14-Апрель-2008		Корп. Лумумба, ауд. 208 Тип оборуд: проектор. Дата: 14-апрель-2008 (с 13:00 до 14:20)	Кирий Т.В., сопровождение лекции	Редактировать использовать использовать использовать
5	Проекционное оборудование	ИФФЭд информационно-коммуникаций и программ и сервисов	Подано: 02-Апрель-2008 13:38 Принято: Срок: 07-Апрель-2008		Корп. Лумумба, ауд. 133 Тип оборуд: проектор. Дата: 07-апрель-2008 (с 13:00 до 15:50)	Степанов А. Н. лекция	Редактировать использовать использовать использовать

- Заявка принята
 - Заявка рассматривается
 - Заявка отклонена
 - Заявка выполнена

Рис.3. Перечень заявок.

В свою очередь, руководитель службы обеспечения информационно-коммуникационных технологий имеет доступ к полному перечню заявок (рис. 3), что позволяет осуществлять контроль за их исполнением. Система позволяет отслеживать «авральные» заявки, поданные менее чем за три дня до срока выполнения, и «просроченные» заявки, чье выполнение задержано более пяти дней со срока подачи заявки..

Применение «прозрачной», структурированной, доступной и адресной системы заявок позволило существенно сократить время простоя оборудования за счет упорядочивания процесса обработки заявок на обслуживание аппаратного, программного и сетевого обеспечения подразделений института.

Библиографический список

1. Лимончелли Т. Тайм-менеджмент для системных администраторов. - Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2007. - 240 с.

Л.Г. Корнилова, Н.В. Парсаев, А.Ю. Тюкаев, А.Н. Леухин
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

НОВЫЕ АЛФАВИТЫ КВАЗИОРТОГОНАЛЬНЫХ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С РАВНОМЕРНОЙ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИЕЙ

В работах [1-4] были синтезированы квазиортогональные фазокодированные последовательности (ФКП) с нулевым уровнем циклической автокорреляционной функции (АКФ) размерности N (где N - нечетно), у которых уровень a боковых лепестков нормированной взаимно-корреляционной функции (ВКФ) постоянен и принимает значение:

$$a = 1/\sqrt{N} \quad (1)$$

При синтезе ФКП размерности $N = 3$ было найдено четырнадцать алфавитов с равномерным уровнем ВКФ. Синтезированные ФКП имеют решения вида:

$$\begin{aligned} \phi^{(1)} &= \begin{bmatrix} 0^0 & 0^0 & \arccos(-0.5) \end{bmatrix}, \quad \phi^{(2)} = \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(-0.5) & 0^0 \end{bmatrix}, \\ \phi^{(3)} &= \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(-0.5) & \arccos(-0.5) \end{bmatrix}, \quad \phi^{(4)} = \begin{bmatrix} 0^0 & 0^0 & \arccos(-1) \end{bmatrix}, \\ \phi^{(5)} &= \begin{bmatrix} 0^0 & 0^0 & \arccos(1) \end{bmatrix}, \quad \phi^{(6)} = \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(-1) & 0^0 \end{bmatrix}, \\ \phi^{(7)} &= \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(1) & 0^0 \end{bmatrix}, \quad \phi^{(8)} = \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(-1) & \arccos(-1) \end{bmatrix}, \\ \phi^{(9)} &= \begin{bmatrix} 0^0 & \arccos(1) & \arccos(1) \end{bmatrix}, \end{aligned}$$

где последовательности $\phi^{(1)}$, $\phi^{(2)}$ и $\phi^{(3)}$ имеют уровень АКФ равный $a = 0$, последовательности $\phi^{(4)}$, $\phi^{(6)}$ и $\phi^{(8)}$ уровень $a = -1$, а последовательности $\phi^{(5)}$, $\phi^{(7)}$ и $\phi^{(9)}$ уровень $a = 3$. Причём, последовательности $\phi^{(2)}$, $\phi^{(3)}$, $\phi^{(6)}$, $\phi^{(7)}$, $\phi^{(8)}$ и $\phi^{(9)}$ получены с

помощью «автоморфных» преобразований последовательностей $\psi^{(1)}$, $\psi^{(4)}$ и $\psi^{(5)}$. Уровень ВКФ этих последовательностей представлен в таблицах 1-7.

Таблица 1

	$\psi^{(1)}$	$\psi^{(2)}$
$\psi^{(3)}$	0,557	0,557

Таблица 2

	$\psi^{(7)}$	$\psi^{(9)}$
$\psi^{(4)}$	0,333	0,333

Таблица 3

	$\psi^{(6)}$	$\psi^{(8)}$
$\psi^{(5)}$	0,333	0,333

Таблица 4

	$\psi^{(5)}$	$\psi^{(9)}$
$\psi^{(6)}$	0,333	0,333

Таблица 5

	$\psi^{(4)}$	$\psi^{(8)}$
$\psi^{(7)}$	0,333	0,333

Таблица 6

	$\psi^{(5)}$	$\psi^{(7)}$
$\psi^{(8)}$	0,333	0,333

Таблица 7

	$\psi^{(4)}$	$\psi^{(6)}$
$\psi^{(9)}$	0,333	0,333

Таким образом, уровень ВКФ последовательностей алфавитов представленных в табл.1 равен $a = 0.557$, что соответствует уровню боковых лепестков согласно формуле (1). Но, уровень боковых лепестков нормированной ВКФ алфавитов табл. 2-7 меньше, чем $1/\sqrt{N}$.

Объём представленных алфавитов равен двум.

При синтезе ФКП размерности $N = 4$ было найдено сорок восемь алфавитов с равномерным уровнем ВКФ. Синтезированные ФКП имеют решения вида:

$$\phi^{(1)} = [0 \arccos(-1) \arccos(-1) + \arccos(1/3) \arccos(1/3)],$$

$$\phi^{(2)} = [0 \ 2\pi - \arccos(-1) \ 2\pi - \arccos(-1) - \arccos(1/3) \ 2\pi - \arccos(1/3)],$$

$$\phi^{(3)} = [0 \arccos(0.333) \arccos(-1) + \arccos(0.333) \arccos(-1)],$$

$$\phi^{(4)} = [0 \ 2\pi - \arccos(1/3) \ 2\pi - \arccos(-1) - \arccos(1/3) \ 2\pi - \arccos(1/3)],$$

$$\phi^{(5)} = [0 - \arccos(1/3) \arccos(-1) - \arccos(1/3) \arccos(-1)],$$

$$\phi^{(6)} = [0 \arccos(-1) \arccos(-1) - \arccos(1/3) - \arccos(1/3)],$$

$$\phi^{(7)} = [0 \ 0 \ 2\pi - \arccos(-1/3) \ 0], \quad \phi^{(8)} = [0 \ 0 \ \arccos(-1/3) \ 0],$$

$$\phi^{(9)} = [0 \ 2\pi - \arccos(-1/3) \ 2\pi - \arccos(-1/3) \ 2\pi - \arccos(-1/3)],$$

$$\phi^{(10)} = [0 \ \arccos(-1/3) \ \arccos(-1/3) \ \arccos(-1/3)],$$

$$\phi^{(11)} = [0 \ 2\pi - \arccos(-1/3) \ 0 \ 0], \quad \phi^{(12)} = [0 \ \arccos(-1/3) \ 0 \ 0],$$

$$\phi^{(13)} = [0 \ 0 \ 0 \ \arccos(-1/3)], \quad \phi^{(14)} = [0 \ 0 \ 0 \ 2\pi - \arccos(-1/3)],$$

где последовательности $\phi^{(1)}$, $\phi^{(2)}$, $\phi^{(3)}$, $\phi^{(4)}$, $\phi^{(5)}$ и $\phi^{(6)}$ представляют собой базисные решения с уровнем АКФ равным $a = -\frac{4}{3}$, а последовательности $\phi^{(7)}$, $\phi^{(8)}$, $\phi^{(9)}$, $\phi^{(10)}$, $\phi^{(11)}$, $\phi^{(12)}$, $\phi^{(13)}$ и $\phi^{(14)}$ - решения на основе разностных множеств с уровнем $a = 4/3$.

В таблице 8 представлены ВКФ нескольких алфавитов.

Таблица 8

	$\phi^{(7)}$	$\phi^{(8)}$	$\phi^{(9)}$	$\phi^{(10)}$	$\phi^{(11)}$	$\phi^{(12)}$	$\phi^{(13)}$	$\phi^{(14)}$
$\phi^{(1)}$	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408	0,408

Объём представленных алфавитов равен двум. Равномерная ВКФ получилась между последовательностью на основе базисных решений и последовательностями на основе разностных множеств. То же самое получается и для других последовательностей на основе базисных решений представленных ранее. Уровень боковых лепестков

ВКФ постоянный и меньший чем $1/\sqrt{N}$.

При синтезе ФКП размерности $N = 5$ было найдено несколько алфавитов с равномерным уровнем ВКФ всех попарных последовательностей. Синтезированные ФКП имеют решения вида:

$$\phi^{(1)} = [0 \arccos(-1/4) - \arccos(-1/4) - \arccos(-1/4) \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(2)} = [0 - 2 \cdot \arccos(-1/4) - 2 \cdot \arccos(-1/4) 0 - \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(3)} = [0 0 2 \cdot \arccos(-1/4) \arccos(-1/4) 2 \cdot \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(4)} = [0 2 \cdot \arccos(-1/4) \arccos(-1/4) 2 \cdot \arccos(-1/4) 0],$$

$$\phi^{(5)} = [0 - \arccos(-1/4) 0 - 2 \cdot \arccos(-1/4) - 2 \cdot \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(6)} = [0 - \arccos(-1/4) \arccos(-1/4) \arccos(-1/4) - \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(7)} = [0 2 \cdot \arccos(-1/4) 2 \cdot \arccos(-1/4) 0 \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(8)} = [0 0 - 2 \cdot \arccos(-1/4) - \arccos(-1/4) - 2 \cdot \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(9)} = [0 - 2 \cdot \arccos(-1/4) - \arccos(-1/4) - 2 \cdot \arccos(-1/4) 0],$$

$$\phi^{(10)} = [0 \arccos(-1/4) 0 2 \cdot \arccos(-1/4) 2 \cdot \arccos(-1/4)],$$

$$\phi^{(11)} = [0 \arccos(-1) \arccos(-1) \arccos(-1) \arccos(-1)],$$

$$\phi^{(12)} = [0 \arccos(-0.975) \arccos(-0.975) \arccos(-0.975) \arccos(-0.975)]$$

$$\phi^{(13)} = [0 \arccos(-0.95) \arccos(-0.95) \arccos(-0.95) \arccos(-0.95)],$$

$$\phi^{(14)} = [0 \arccos(-0.925) \arccos(-0.925) \arccos(-0.925) \arccos(-0.925)],$$

$$\phi^{(15)} = [0 \arccos(-0.9) \arccos(-0.9) \arccos(-0.9) \arccos(-0.9)],$$

$$\phi^{(16)} = [0 \arccos(-0.875) \arccos(-0.875) \arccos(-0.875) \arccos(-0.875)],$$

где последовательности $\phi^{(1)}$, $\phi^{(2)}$, $\phi^{(3)}$, $\phi^{(4)}$, $\phi^{(5)}$, $\phi^{(6)}$, $\phi^{(7)}$, $\phi^{(8)}$,

$\phi^{(9)}$ и $\phi^{(10)}$ - базисные решения с уровнем АКФ равным $a = -5/4$, а

последовательности $\phi^{(11)}$, $\phi^{(12)}$, $\phi^{(13)}$, $\phi^{(14)}$, $\phi^{(15)}$ и $\phi^{(16)}$ - решения

на основе разностных множеств с уровнями $a = 1,00$, $a = 1,05$, $a = 1,10$,

$a = 1,15$, $a = 1,20$ и $a = 1,25$ соответственно. Причём,

последовательность $\phi^{(6)}$ получена «изоморфным» преобразованием из

последовательности $\phi^{(1)}$; последовательности $\phi^{(2)}$, $\phi^{(3)}$, $\phi^{(4)}$ и $\phi^{(5)}$ - «автоморфными» преобразованиями из последовательности $\phi^{(1)}$, а последовательности $\phi^{(7)}$, $\phi^{(8)}$, $\phi^{(9)}$ и $\phi^{(10)}$ - «автоморфными» преобразованиями из последовательности $\psi^{(6)}$.

Уровень ВКФ между разностными множествами и последовательностями на основе базисных решений представлены в таблице 9.

Таблица 9

	$\phi^{(1)}$	$\phi^{(2)}$	$\phi^{(3)}$	$\phi^{(4)}$	$\phi^{(5)}$	$\phi^{(6)}$	$\phi^{(7)}$	$\phi^{(8)}$	$\phi^{(9)}$	$\phi^{(10)}$
$\phi^{(11)}$	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
$\phi^{(12)}$	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397
$\phi^{(13)}$	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395	0.395
$\phi^{(14)}$	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392	0.392
$\phi^{(15)}$	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390	0.390
$\phi^{(16)}$	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387	0.387

Из табл. 9 видно, что при изменении уровня циклической автокорреляционной функции от $a = 1,00$ до $a = 1,25$ уровень ВКФ изменяется от 0,400 до 0,387.

В таблице 10 представлен уровень ВКФ между последовательностью $\phi^{(1)}$ (с его автоморфизмами) и изоморфизмом $\phi^{(6)}$ (с его автоморфизмами).

	$\phi^{(1)}$	$\phi^{(2)}$	$\phi^{(3)}$	$\phi^{(4)}$	$\phi^{(5)}$
$\phi^{(6)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$\phi^{(7)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$\phi^{(8)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$\phi^{(9)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$\phi^{(10)}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Из представленных результатов видно, что объём представленных алфавитов равен трём. Уровень лепестков ВКФ между последовательностью на основе базисных решений и последовательностями на основе разностных множеств меньше, чем $1/\sqrt{N}$, а уровень ВКФ между последовательностями на основе базисных решений и его изоморфизмами больше $1/\sqrt{N}$.

Работа выполнена при финансовой поддержке по темам НИИР в рамках гранта Президента РФ МД-63.2007.9 и гранта РФФИ 07-07-00285.

Библиографический список

1. Leukhin A.N. Algebraic solution of the synthesis problem for coded sequences // Quantum Electronics. - 2005. - V.35, № 8. - p. 688 - 692.
2. Tyukaev A.Yu., Leukhin A.N. Regular method of quasiorthogonal phase-coded discrete sequences alphabet synthesis of "Gauss system", Pattern recognition and image analysis: New information technologies. 2007. Vol. 2, P. 159-162.
3. Леухин А.Н., Тюкаев А.Ю., Бахтин С.А. Синтез и анализ сложных фазокодированных последовательностей // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2007. №4 – С. 32-37.
4. Леухин А.Н., Тюкаев А.Ю., Бахтин С.А., Корнилова Л.Г. Новые фазокодированные последовательности с хорошими корреляционными характеристиками // Электромагнитные волны и электронные системы. - 2007. №6 - С. 51-54.

А.Г.Коробейников, Хоанг Зянг
г. Санкт-Петербург, ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
университет информационных технологий, механики и оптики»

РАЗРАБОТКА МЕТОДА СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

В работе предложен алгоритм многошкальной сегментации на базе динамической локальной карты связи (ДЛКС) изображения для получения иерархического дерева блоков документов, имеющие сложную структуру (присутствие пятен, рисунок, текстовые символы разных шрифтов и т.д.).

Введение. Процесс преобразования документов, хранимых в традиционных форматах (газета, книга), в текстовый вид производится через этапы дискретизации, бинаризации, подавления шумов, блок-сегментации, извлечения строк и символов, распознавания. В работе рассматривается задача сегментации изображения (СИ).

СИ – важный этап в системе оптического распознавания текста. Задачи этапа - выделение на введенном документе области, в которой представлен текст и отделение текстовой информации от графической. СИ включает в себя геометрический и логический анализ макета страницы. Геометрический анализ определяет максимально гомогенные области и их классификации (текст, таблица, изображение, фигуры и т. д.). Задача логического анализа – определение схемы страницы, типа каждого текстового блока (заголовок, логотип, сноска, колонки, основной текст) и определение связи и порядка этих блоков [1].

Разработка метода сегментации. Основные методы сегментации и анализа страницы приведены в [2-9]. В работе предлагается метод многошкальной сегментации на базе понятия “Динамическая локальная карта связи” (ДЛКС).

ДЛКС является результатом трансформации изображения в матрицу, размер которой равен размеру изображения. Отсюда следует, что ДЛКС можно представлять как изображение. ДЛКС строится следующим образом: если в исходном изображении пиксель черный (тексто-текстовый цвет), то элемент матрицы принимает значение 0. В противном случае элементу матрицы присваивается значение, равное

расстоянию между двумя соседними черными пикселями в исходном изображении. В качестве расстояния можно выбрать минимальное или среднее значение вертикального и горизонтального измерения. Далее ДЛКС преобразуется в виде изображения оттенков серого цвета путем нормализации полученной матрицы так, чтобы ее элементы имели значения в интервале от 0 до 255. На рис. 1 представлен пример отображения ДЛКС.

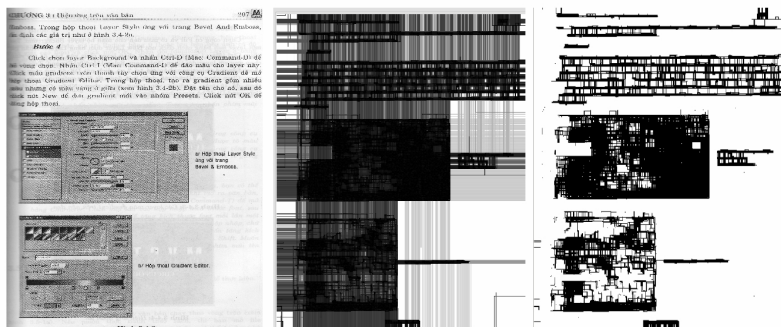


Рис. 1 Пример ДЛКС изображения
 а) Исходное изображение, б) ДЛКС изображение серого оттенка
 в) ДЛКС изображение после бинаризации

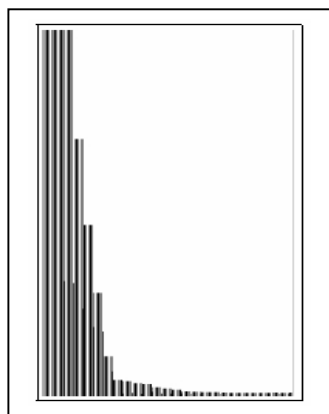
Каждый ненулевой пиксель в ДЛКС представляет собой размер ближайшего локального зазора между двумя черными пикселями исходного изображения. Если выполнить бинаризацию ДЛКС с пороговым значением t , то все пиксели, имеющие значение меньше t , принимают значение 0. Так как ДЛКС – изображение серого оттенка, то любой пиксель может принимать значение от 0 до 255.

Бинаризация на разбивает исходное изображение на блоки. Чем меньше пороговое значение t , тем больше количество блоков.

При $t=255$ все пиксели ДЛКС будут черными и изображение – один блок, определяемый как корневой блок. Далее производится бинаризация с $t < 255$, получая дочерние блоки. Если процесс повторить для каждого блока, то в результате получится дерево разделения исходного документа. Корневой блок будет разбит на некоторые блоки нижнего уровня. Каждый из получаемых блоков, в свою очередь будет разбит на блоки более низкого уровня. Блоки одного уровня можно упорядочить с помощью их относительного положения. Можно использовать, например, координаты ограничивающих прямоугольников для определения упорядоченных положений.

Исследование свойств порогового значения. Поскольку процессы преобразования исходного изображения в ДЛКС и бинаризации – тяжеловесные, то выполнение бинаризации со всевозможными пороговыми значениями занимает большое вычислительное время. Поэтому возникает задача выбора потенциальных пороговых значений.

При решении этой задачи было отсканировано 15 печатных документов из разных источников (в том числе научные статьи, газеты, книги и т.д.). Для каждого полученного изображения была построена диаграмма зависимости количества связных компонентов (блоков) от порогового значения (см. рис. 2).



Оказалось, что количество блоков изменяется дискретно. Иначе говоря, в некоторой окрестности порогового значения t количество блоков изменяется незначительно или вообще не изменяется. Другой вывод из диаграммы – в начале (в окрестности $t = 0$) количество блоков всегда велико, но очень быстро уменьшается до некоторого разумного значения. Это свойство можно использовать для нахождения нижней границы порогового значения t .

Рис. 2 Зависимость количества блоков от порогового значения

Другое исследование – построение диаграммы распределения расстояний. Так как значения пикселей ДЛКС прямо связаны с расстояниями, то было вычислено распределение значений пикселей ДЛКС (рис. 3). Из диаграммы видно, что расстояния распределяются неравномерно и существуют некоторые пиковые значения.

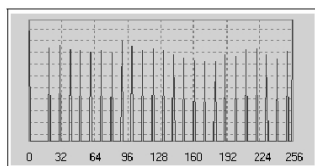
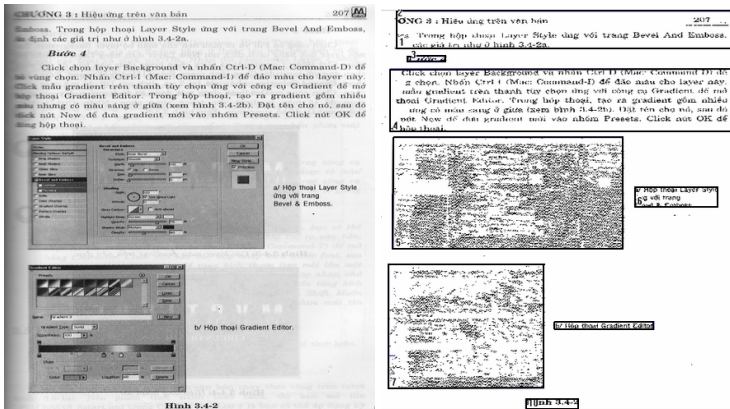


Рис. 3 Распределения значений пикселей ДЛКС

Еще один интересный результат, полученный из экспериментов – количество пиков всегда находится в окрестности 25 значений, хотя документы, используемые в экспериментах, относятся к различным областям. Значения, находящиеся между пиковыми значениями могут быть пороговыми значениями.

Построение иерархического дерева сегментации. Блоки документа сегментируются в иерархическом порядке. Сначала необходимо выбрать набор пороговых значений t . Первое пороговое значение в наборе – это минимальное пороговое значение, при котором наблюдается резкое уменьшение количество блоков (см. рис. 2). В экспериментах это значение всегда находилось в окрестности 50. Затем выбирается минимальное значение, находящееся между пиковыми значениями и большее первого порогового значения в качестве потенциального порогового значения. Если в окрестности этого значения наблюдается резкое изменения количества блоков, то это значение подходит для порогового значения. Процесс повторяется для всех долин между пиковыми значениями.

Бинаризации с помощью минимального из набора пороговых значений генерирует блоки высшего уровня. Далее для каждого блока выполняется бинаризация, используя следующее пороговое значение из набора. В результате этого процесса получается иерархическое дерево сегментации, пример которого приведен на рис. 4.



(a)

(б)

Рис. 4 Пример многошкальной сегментации. а) Исходное изображение, б) Результат сегментации и фильтрации

Библиографический список

1. *A. Jain, B. Yu.* Document representation and its application to page decomposition. On Pattern Analysis and Machine Intelligence, 3/1998.- С. 294–308.
2. *Okun, O., Doermann, M. Pietikainen.* Page Segmentation and Zone Classification: The State of the Art, LAMP-TR-036 (Technical Report) - University of Maryland, 1999. – 22 с.
3. *A. Jain.* Fundamentals of digital image processing. - Prentice Hall, 1990. – 421 с.
4. *K. Y. Wong, R. G. Casey, and F. M. Wahl.* Document analysis system. IBM Journal of Research and Development, 1982, том 26(6) - С.647-656
5. *D. Wang, S. Srihari.* Classification of newspaper image blocks using texture analysis. Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 1989 – том 47 – С. 327–352.
6. *T. Pavlidis and J. Zhou.* Page segmentation by white streams. Proceedings of 1st International Conference Document Analysis and Recognition (ICDAR), International Association Pattern Recognition, 1991. – С. 945–953.
7. *M. Hose and Y. Hoshino.* Segmentation method of document images by two-dimensional fourier transformation. System and Computers in Japan, 1985 - том 3 - С. 16-20.
8. *C. Tan and Z. Zhang.* Text block segmentation using pyramid structure. SPIE Document Recognition and Retrieval, San Jose, USA, 2001 – том 8. С. 297–306.
9. *p. S. G. Nagy and S. Stoddard.* Document analysis with expert system. Proceedings of Pattern Recognition in Practice II, 1985. С. 31-33.

А.В. Крылов, А.П. Дарманян
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический
университет.

ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.

Автоматизированная система представляет собой единое программное обеспечение, обслуживающее базу данных, содержащую сведения об экспертных оценках, степени доверия каждому из экспертов, структуру иерархий, отношения однородности и т.д.

Система предназначена для автоматизации процесса принятия решений на основе экспертных оценок, значительно территориально удаленных экспертов, а также для организации взаимодействия между ними по существующим каналам связи а так же рабочей группой(РГ) и лицом принимающим решения(ЛПР).

В зависимости от прав полученных пользователем при входе в автоматизированную систему, возможно выполнение следующих действий:

- Введение и корректировка анкетных данных по эксперту
- Введение коэффициента доверия эксперту
- Введение и корректировка «фокуса иерархии»
- Введение и корректировка структуры иерархии
- Внесение Экспертных оценок в БД
- Построение наглядных наиболее оптимальных решений в виде графиков по оценкам каждого из экспертов, или по результатам выборки и обработки значений по всем экспертным оценкам
- Администрирование системы.

База данных должна располагаться на отдельном сервере (рис. 1). Взаимодействие сервером расчета матриц парных сравнений, терминальным сервером и клиентскими частями происходит через удаленный доступ (Передача матриц парных сравнений, графической информации и результатов расчетов). Ввод необходимой информации осуществляется на автоматизированных рабочих местах (АРМ), экспертов.

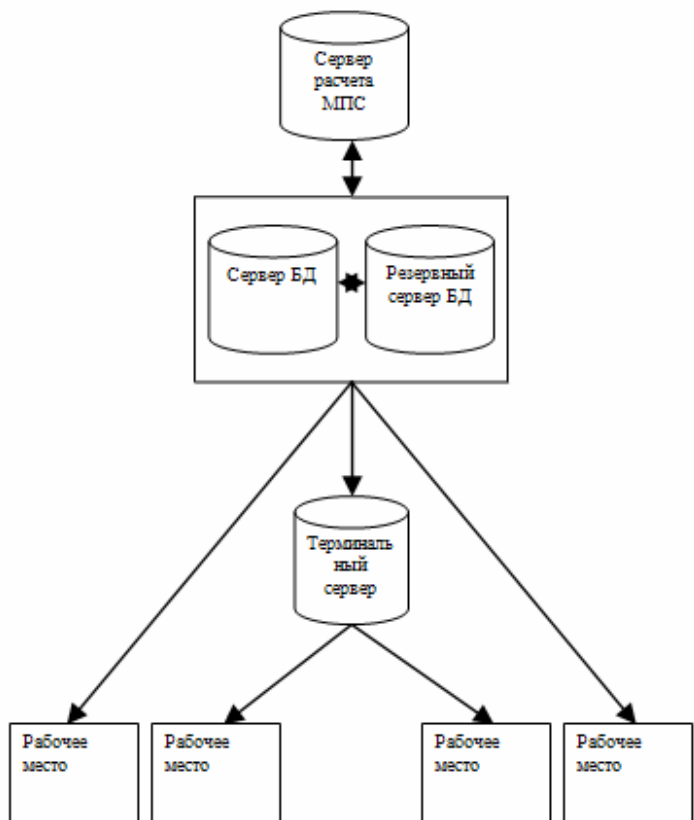


Рис. 1.

Группа серверов состоит из 3 типов серверов:

- **Сервер МПС** (Сервер служит для расчетов векторов приоритетов для матриц парных сравнений, коэффициентов доверия экспертам, отношения однородности и т.д.)

- **Сервер БД.** База данных располагается на отдельном сервере, который сопрягается с резервным сервером баз данных и работает под управлением СУБД MS SQL Server (Автоматизированная система совместима с MS SQL версий 6.5 , 7.0 , 2000 и 2005) , а также клиентских рабочих мест, установленных на рабочих станциях экспертов и обеспечивающих доступ к БД.

Для обеспечения нормального функционирования системы разворачиваются две копии системы, при наличии сбойных ситуаций оперативно разворачивается “резервная” копия базы данных:

1. “**Основная**” копия базы данных системы является рабочей базой данных на которой производится штатная эксплуатация системы.

2. “**Резервная**” копия базы данных. Данная копия создается на резервном сервере для проведения работ по восстановлению системы. Резервная копия восстанавливается по состоянию на день, предшествовавший сбойной ситуации. Доступ к резервной базе данных получают: Рабочая группа и разработчики системы.

При необходимости тестирования версии АС возможна установка тестовой копии.

3. “**Тестовая**” копия устанавливается на резервном сервере и используется для моделирования нештатных ситуаций, выявленных при эксплуатации основной системы и аттестации новых версий компонентов системы. Тестовая копия содержит данные основной базы. По отдельному запросу производится восстановление в тестовую копию данных основной системы из последней (вчерашней) ночной копии после осуществления работ по значительному изменению базы данных (изменению состава и структуры таблиц, изменению хранимых процедур) при очередной модификации программного обеспечения системы.

- **Терминальный сервер.** Сервер служит для облегчения доступа пользователей и печати информации для уменьшения нагрузки на каналы связи.

Рабочее место, указанное на рис.1. является единым и функционально разделено на 4 группы в соответствии с правами пользователя:

- Рабочее место для расчета МПС (служит для расчетов векторов приоритетов для матриц парных сравнений, коэффициентов доверия экспертам, отношения однородности и т.д.)
- Рабочее место для сотрудника РГ
- Рабочее место ЛПП
- Рабочее место эксперта

Регламентные работы АС. Основные регламентные работы по сопровождению АС направлены на обеспечение работоспособности системы в указанный интервал времени сопровождения пользователей системы. Для обеспечения работоспособности системы осуществляются работы по резервному копированию БД системы и ее компонентов, а

также прочие работы, направленные на обеспечение работоспособности АС.

Резервное копирование БД системы. Резервное копирование АС осуществляется ежедневно средствами СУБД. Ежедневные копии БД системы хранятся в течение недели. При хранении резервных копий БД должны быть обеспечены конфиденциальность и целостность носителей информации, а также возможность их оперативного использования.

Прочие регламентные работы. Прочие регламентные работы проводятся администратором СУБД во время технологического окна и включают в себя:

- Проверки целостности данных DBCC CHECKDB.
- Обновления индексной статистики по всем таблицам.

Библиографический список

1. Авдулов П.В., Гойзман Э.И., Кутузов В.А. и др. Экономико-математические методы и модели для руководителя. М.: Экономика 1998 г.
2. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ. М.: Наука, 1997 г.
3. Математические методы в планировании отраслей и предприятий / Под ред. И.Г. Попова. М.: Экономика, 1997 г.
4. [А.И. Орлов](#) [Экспертные оценки](#) Учебное пособие. Москва: 2002.

П.А. Кудрин

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕВОЙ АРХИТЕКТУРЫ REST

В настоящее время для организация распределенной обработки информации используются различные программные интерфейсы или API. Родоначальником средств создания таких интерфейсов является механизм удаленного вызова процедур (RPC), его развитием стал XML RPC, который в качестве формата передаваемых данных взял за основу XML. XML RPC получил широкое распространение благодаря усилиям компании Microsoft, которая желая сделать данный механизм более стандартизованным и самоописываемым, развила механизм XML RPC до протокола SOAP. Протокол SOAP в настоящее время является стандартом де факто для построения сетевых программных интерфейсов и распределенных систем обработки информации. Данный протокол в качестве формата передачи данных также использует XML. Кроме того сервер SOAP предоставляет клиентским приложениям описание своих сервисов.

Но в последнее время разработчики сетевых приложений стали проявлять интерес к новой архитектуре построения веб-сервисов. Данная архитектура получила название **REST**. Итак, что же такое REST и в чем плюсы и минусы данного подхода?

Передача представляемого состояния (REST) – стиль программной архитектуры для распределенных систем гипермедиа, таких как Всемирная Паутина. Термин “representational state transfer” и “REST” был представлен в 2000 году и в докторской диссертации Роя Филдинга (Roy Fielding) одного из основателей спецификации Гипертекстового Протокола (HTTP). С тех пор термины распространились в обществе людей, работающих с компьютерными сетями.

REST это набор принципов сетевой архитектуры, которые регламентируют, как должны определяться и адресоваться ресурсы. Основная задача REST обеспечить скорость получения данных, упростить адресацию ресурсов и снизить нагрузку на сервер за счет кэширования.

REST часто путают с механизмом удаленного вызова процедур

(RPC).

Это происходит, потому что RPC также имеет простой интерфейс, который передает данные, специфичные для домена, через HTTP без дополнительного уровня сообщений. Такой уровень сообщений используется в SOAP и для отслеживания сессии через HTTP-куки.

Но возможно разработать любую большую программную систему в соответствии с архитектурным стилем Филдинга без использования протокола HTTP и без взаимодействия со Всемирной Паутиной. Также вполне возможно разработать простые XML+HTTP интерфейсы, которые не согласуются с принципами REST и вместо этого следовать модели удаленного вызова процедур (RPC).

Принципы. REST предлагает такой подход, как масштабируемость и рост, и состоит из ограниченного числа ключевых принципов проектирования:

- Состояние приложения и функциональность разделена на **ресурсы**;

- Каждый ресурс уникально адресуем, используя **универсальный синтаксис** для использования в **гиперссылках**;

- Все ресурсы используют унифицированный интерфейс для передачи состояния между клиентом и ресурсом, состоящий из

- Ограниченного набора достаточно определенных операторов;

- Ограниченного набора типов контента с дополнительной поддержкой кода.

Архитектура REST имеет следующие особенности:

- клиент-серверная;
- отсутствие состояний;
- кэшируемость;
- многослойность.

Клиент-серверное разделение REST облегчает реализацию компонентов, снижает сложность связывающих семантик, повышает эффективность настройки быстрого действия и повышает масштабируемость серверных компонентов.

Многослойные ограничения системы разрешают включение посредников – прокси, шлюзов и файрволов – представленных в различных точках соединения без смены интерфейсов между компонентами. Таким образом компоненты взаимодействуют, повышая производительность системы через большую масштабируемость и раздельное кэширование. REST разрешает посредническую обработку

путем ограничения сообщений до самоописывающего уровня.

Центральный принцип REST: ресурсы. Важное понятие в REST – это существование ресурсов (источников специфичной информации), на каждый из которых может ссылаться глобальный идентификатор (URI). Для того, чтобы управлять этими ресурсами, компоненты сети (клиентов и серверов) соединяются через стандартный интерфейс (например, HTTP) и обмениваются *представлениями* этих ресурсов (действительными документами, содержащими информацию: в форматах XML, JSON, CSV,..).

Многослойность в REST означает, что любое количество соединителей (например, клиентов, серверов, кэшей, туннелей и т.д.) может быть посредниками в запросе. У каждого посредника имеется свой контекстно-независимый запрос.

Таким образом, приложение может взаимодействовать с ресурсом, зная идентификатор ресурса и действие, которое требуется выполнить. Совершенно не нужно знать, где находятся кэши, прокси, шлюзы, файрволы, туннели или что-то еще между этим приложением и сервером, действительно хранящим нужную информацию. Однако, приложению нужно понимать формат возвращаемой информации (*представление*), которая обычно бывает HTML или XML документом некоторого вида, хотя может быть и картинкой или другим контентом.

Пример REST – всемирная паутина. Всемирная паутина – ключевой пример REST. Многие из нее относятся к принципам REST. Всемирная сеть состоит из Протокола Гипертекстовой Передачи (HTTP), типов контента, включающих Гипертекстовый Язык Разметки (HTML), и другие интернет технологии, такие как Служба Доменных Имен (DNS).

HTML может включать JavaScript и апплеты для поддержки динамичных страниц, и повсеместно поддерживает гиперссылки.

HTTP предоставляют единый интерфейс для доступа к ресурсам, которые состоят из URI, методов, статусных кодов, заголовков и контента, отмеченного MIME-типом.

Наиболее важные методы HTTP: **POST, GET, PUT и DELETE.** Часто сравниваются с CREATE, READ, UPDATE, DELETE (акроним CRUD для их обозначения) операциями, ассоциированными с технологиями баз данных.

Веб приложение, построенное на основе REST, требует другого подхода, чем RPC приложение. RPC приложение показывается как один и более объектов сети, каждый часто с уникальным набором функций, которые могут быть вызваны. Перед тем, как клиент соединяется с

приложением, оно должен иметь представление об особенностях объекта для того чтобы определить его местоположение и также иметь представление о типе объекта для того, чтобы взаимодействовать с ним.

Дизайн REST ограничивает стороны представления ресурса, которые определяют этот интерфейс (глаголы и типы контента стандартизованны). Это приводит к определению меньшего количества типов в сети, чем в случае RPC приложения, но к большему числу идентификаторов ресурсов (существительных). REST дизайн выбирает набор ресурсов, с которым будут в едином стиле взаимодействовать клиенты и обеспечивает гиперссылки между ресурсами, по которым клиенты могут следовать без знания о всем наборе ресурсов. Обеспечиваемые сервером формы также могут быть использованы в среде REST, чтобы описать, как клиенту следует собирать URL для того, чтобы обратиться к частному ресурсу.

Пример

RPC приложение может определить такие операции

```
getUser()
removeUser()
updateUser()
getLocation()
addLocation()
```

Код клиента может получить доступ к приложению например следующим образом

```
exampleAppObject = new ExampleApp('example.com:1234')
exampleAppObject.removeUser('001')
```

С REST, с другой стороны, акцент делается на разнообразии ресурсов, или *существительных*; например, приложение REST может определить следующие ресурсы

```
http://example.com/users/
http://example.com/users/{user} (one for each user)
http://example.com/findUserForm
```

```
http://example.com/locations/  
http://example.com/locations/{location} (one for each location)  
http://example.com/findLocationForm
```

Клиентский код для доступа этого приложения может выглядеть следующим образом:

```
userResource = new Resource('http://example.com/users/001')  
userResource.delete()
```

Заметьте, что каждый объект имеет свой собственный URL и может быть легко кэширован, скопирован и добавлен в закладки.

В данной статье был рассмотрен новый подход к построению распределенных систем обработки информации. REST обладает рядом отличительных преимуществ перед архитектурой SOAP. Прежде всего, это возможность кэширования ресурсов, что очень сильно увеличивает быстродействие и снижает нагрузку сервера. Это крайне важно при построении распределенных систем с очень большим количеством пользователей. Кроме того отсутствие ограничений на формат передачи данных позволяет передавать данные, например в формате JSON, который обладает гораздо меньшей избыточностью представления информации, что снижает нагрузку с каналов передачи данных. Поэтому данная архитектура, несомненно, подходит для создания как небольших распределенных систем, так и громоздких и сложных, с огромным количеством пользователей и большим объемом передаваемых данных.

Библиографический список.

1. <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm> - Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures
2. <http://www.infoq.com/rest/> - REST & Web Architecture
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer - Representational State Transfer.

А.Н. Леухин, Н.В. Парсаев, С.А. Бахтин
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

СИНТЕЗ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С МИНИМАЛЬНЫМ УРОВНЕМ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ ОДНОУРОВНЕВОЙ АКФ

Приводятся результаты синтеза шумоподобных фазокодированных последовательностей (ФКП) с минимальным возможным значением уровня боковых лепестков одноуровневой автокорреляционной функции (АКФ).

1. Постановка задачи синтеза. Одной из задач теории кодирования является задача синтеза шумоподобных кодовых последовательностей с одноуровневой АКФ [1]. Такие кодовые последовательности имеют широкое применение в различных радиотехнических системах. Особое внимание уделяется синтезу фазокодированных последовательностей [2]. Дискретную ФКП $\Gamma = \{\gamma_n\}_{0, N-1}$ запишем на основании следующего выражения

$$\gamma_n = \exp(i\varphi_n), \quad n = 0, \dots, N-1, \quad (1)$$

где значение фазы на каждом n -ом кодовом интервале определяется из диапазона $\varphi_n \in [0, 2\pi]$, N - количество кодовых элементов в последовательности, i - мнимая единица, модуль каждого кодового элемента фазокодированной последовательности равен 1, т.е. $|\gamma_n| = 1$.

Циклическую АКФ определим из выражения

$$\eta_\tau = \sum_{n=0}^{N-1} \gamma_{n+\tau \pmod{N}}^* \cdot \gamma_n, \quad \tau = 0, 1, \dots, N-1, \quad (2)$$

γ_n^* - комплексно сопряженный кодовый элемент.

Нулевой отсчет циклической АКФ η_0 назовем основным, все остальные отсчеты $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_{N-1}$ назовем боковыми. Требуется определить вид кода $\Gamma = \{\gamma_n\}_{0, N-1}$, чтобы выполнялось условие равенства значению a всех боковых отсчетов циклической АКФ:

$$\eta_0 = N, \eta_1 = a, \eta_2 = a, \dots, \eta_{N-1} = a. \quad (3)$$

Такую циклическую АКФ назовем одноуровневой. Значение уровня боковых лепестков a может быть любым вещественным числом из диапазона $a \in [a_{\min}, N]$. Где верхняя граница диапазона $a_{\max} = N$, а нижняя граница a_{\min} зависит от размерности кодовой последовательности N . В данной работе приведем результаты синтеза ФКП с минимальным возможным уровнем боковых лепестков циклической АКФ a_{\min} .

2. Определение значения минимального уровня боковых лепестков. Для кодовой последовательности с одноуровневой АКФ энергетический спектр определится как

$$|\rho_m|^2 = \begin{cases} (a+1) \cdot N - a, & \text{при } m = 0, \\ N - a, & \text{при } m = 1, 2, \dots, N-1. \end{cases} \quad (4)$$

Отсчеты энергетического спектра являются вещественными неотрицательными числами. Поэтому наименьшее возможное значение нулевой гармоники энергетического спектра будет определяться выражением, $|\rho_0|^2 = 0$, при этом $a = a_{\min} = N/(1-N)$. Минимальное значение уровня a боковых лепестков циклической АКФ удовлетворяет условию:

$$a_{\min} \geq N/(1-N). \quad (5)$$

Знак «>» в неравенстве (5) означает, что не для любой размерности N существует ФКП с минимально возможным уровнем боковых лепестков $a_{\min} = N/(1-N)$. При размерностях $N = 4 \cdot x + 3$, $x = 0, 1, 2, 3, \dots$, минимальное значение уровня боковых лепестков при которых можно синтезировать ФКП определится выражением $a \leq -1$.

Таким образом, минимальные значения уровня боковых лепестков одноуровневой циклической АКФ удовлетворяют условию:

$$a = \begin{cases} a_{\min} \leq -1 & \text{если } N = 4 \cdot x + 3, \\ a_{\min} = N/(1-N) & \text{если } N \neq 4 \cdot x + 3. \end{cases} \quad (6)$$

3. Система уравнений и ее решения для синтеза ФКП с минимальным уровнем боковых лепестков циклической АКФ. В работах [3,4] показано, что задачу синтеза ФКП с заданным значением уровня боковых лепестков циклической АКФ можно свести к задаче решения следующей системы уравнений:

для четных $N : K = N/2 - 1, n = 1, 2, \dots, K$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos(\varphi_n) + \cos(\varphi_{N-n}) + \sum_{m=1}^{N-n-1} \cos(\varphi_m - \varphi_{m+n}) + \sum_{m=1}^{n-1} \cos(\varphi_m - \varphi_{m+N-n}) = a, \\ \cos(\varphi_K) + \sum_{m=1}^{N-K-1} \cos(\varphi_m - \varphi_{m+K}) = a/2, \\ \sin(\varphi_n) - \sin(\varphi_{N-n}) - \sum_{m=1}^{N-n-1} \sin(\varphi_m - \varphi_{m+n}) + \sum_{m=1}^{n-1} \sin(\varphi_m - \varphi_{m+N-n}) = 0. \end{array} \right. \quad (7)$$

для нечетных $N : K = \frac{N-1}{2}, n = 1, 2, \dots, K :$

$$\left\{ \begin{array}{l} \cos(\varphi_n) + \cos(\varphi_{N-n}) + \sum_{m=1}^{N-n-1} \cos(\varphi_m - \varphi_{m+n}) + \sum_{m=1}^{n-1} \cos(\varphi_m - \varphi_{m+N-n}) = a, \\ \sin(\varphi_n) - \sin(\varphi_{N-n}) - \sum_{m=1}^{N-n-1} \sin(\varphi_m - \varphi_{m+n}) + \sum_{m=1}^{n-1} \sin(\varphi_m - \varphi_{m+N-n}) = 0. \end{array} \right. \quad (7')$$

Произвольное решение системы уравнений (7) будет иметь вид:

$$\Psi = \left[\varphi_0 = 0^o \quad \varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \dots \quad \varphi_{N-1} \right], \quad (8)$$

где неизвестными являются углы поворотов элементов кода $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{N-1}$, нулевой отсчет ФКП специально равен $\gamma_0 = \exp(i \cdot 0) = 1$ для исключения из рассмотрения «повернутых» решений [3,4].

Для произвольной размерности N может существовать K решений, полученных в результате линейных преобразований некоторого исходного решения:

$$\Psi^T = \left[\Psi^{(0)} \quad \Psi^{(1)} \quad \dots \quad \Psi^{(K-1)} \right]. \quad (9)$$

Каждая строка матрицы (9) представляет собой некоторое решение вида (8) системы уравнений (7). На основании исходного решения системы уравнений в общем случае можно сформировать $K = N$ «автоморфных» решений вида:

$$\varphi_n^{(k)} = \varphi_{n+k \bmod(N)} - \varphi_k. \quad (10)$$

$$n = 0, 1, \dots, N-1, \quad k = 0, 1, \dots, N-1.$$

Также на основании единственного решения (8) системы уравнений (7) можно сформировать еще $K = \varphi(N)$ «изоморфных» решений вида:

$$\varphi_n^{(k)} = \varphi_{n \cdot \lambda_k \bmod(N)}, \quad (11)$$

λ_k - число взаимно-простое с N , $k = 0, 1, \dots, \varphi(N) - 1$, $\varphi(N)$ - функция Эйлера от числа N , $n = 0, 1, \dots, N - 1$, а также применить к «изоморфным» решениям преобразования вида (11).

Кроме того если существует решение (8), то должно существовать «сопряженное» ему решение вида

$$\varphi_n^{(k+N)} = \varphi_k - \varphi_{n+k} \pmod{N}, \quad (12)$$

Таким образом, максимальное число возможных кодовых последовательностей (изоморфных, автоморфных и сопряженных решений), полученных на основе некоторой кодовой последовательности общего вида, определится как:

$$K = 2 \cdot \varphi(N) \cdot N. \quad (13)$$

В случае равенства нулю уровня боковых лепестков $a = 0$ от решений одного вида можно перейти к решениям другого вида на основании следующих преобразований:

$$\varphi_n^{(k)} = \varphi_n + \frac{2\pi}{N} \cdot n \cdot k, \quad (14)$$

$$n = 0, 1, \dots, N - 1, \quad k = 0, 1, \dots, N - 1.$$

Если систему уравнений (7) решать при условии, что правая часть в ее уравнениях будет определяться выражением (6), то придем к задаче синтеза ФКП с минимальным уровнем боковых лепестков.

4. Примеры синтеза ФКП с минимальным уровнем боковых лепестков циклической АКФ. Приведем примеры результатов синтеза ФКП с минимальным уровнем боковых лепестков циклической АКФ для $N = 2, 3, \dots, 10$.

Для $N = 2$ $a_{\min} = -2$ исходное решение является единственным $K = 1$:

$$\psi = [0 \quad \pi]. \quad (15)$$

Для $N = 3$ $a_{\min} = -1$ на основании единственного исходного решения

$$\psi = [0 \quad 0 \quad \pi] \quad (16)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K = 3$ различных решений

$$\Psi = \begin{bmatrix} \Psi^{(0)} \\ \Psi^{(1)} \\ \Psi^{(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \pi \\ 0 & \pi & 0 \\ 0 & \pi & \pi \end{bmatrix}. \quad (16')$$

Для $N = 4$ $a_{\min} = -4/3$ на основании исходного решения

$$\Psi = [0 \quad \pi \quad \pi + \arccos(1/3) \quad \arccos(1/3)] \quad (17)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K = 4$ различных решений

$$\Psi = \begin{bmatrix} \Psi^{(0)} \\ \Psi^{(1)} \\ \Psi^{(2)} \\ \Psi^{(3)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \pi & \pi + \arccos(1/3) & \arccos(1/3) \\ 0 & \pi & \pi - \arccos(1/3) & 2\pi - \arccos(1/3) \\ 0 & \arccos(1/3) & \pi + \arccos(1/3) & \pi \\ 0 & 2\pi - \arccos(1/3) & \pi - \arccos(1/3) & \pi \end{bmatrix}. \quad (17')$$

Для $N = 5$ $a_{\min} = -5/4$ на основании единственного исходного решения

$$\Psi = [0 \quad \varphi \quad 2\pi - \varphi \quad 2\pi - \varphi \quad \varphi], \quad \varphi = \pi - \arccos(1/4) \quad (18)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K = 10$ различных решений.

Для $N = 6$ $a_{\min} = -6/5$ существует 2 исходных решения. Для первого – «базисного» исходного решения

$$\Psi = [0 \quad 3\pi/2 \quad 3\pi/2 - \arccos(-3/5) \quad \pi - \arccos(-3/5) \quad 3\pi/2 - \arccos(-3/5) \quad 3\pi/2] \quad (19)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_1 = 6$ различных решения. Для второго

$$\Psi = \left[0 \quad \pi \quad 2\pi - \arccos\left(-\frac{2+3\sqrt{6}}{10}\right) \quad \arccos(1/5) \quad \arccos(1/5) + \pi \quad \arccos\left(\frac{2+3\sqrt{6}}{10}\right) \right]$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_1 = 12$ решений. Таким образом, общее количество ФКП размерности $N = 6$ с минимальным уровнем боковых лепестков $a_{\min} = -6/5$ $K = 18$.

Для $N = 7$ $a_{\min} = -1$ на основании исходного решения

$$\Psi = [0 \quad 0 \quad 0 \quad \pi \quad \pi \quad 0 \quad \pi] \quad (20)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K = 14$ различных решений.

Для $N = 8$ $a_{\min} = -8/7$ существует 3 исходных решения. Для

первого – «базисного» исходного решения

$$\Psi = [0 \quad \varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \varphi_3 \quad \varphi_4 \quad \varphi_5 \quad \varphi_6 \quad \varphi_7],$$

$$\varphi_1 = \varphi_7 = \arccos\left(\frac{-2 + 3\sqrt{2}}{7}\right), \quad \varphi_2 = \varphi_6 = \arccos\left(\frac{-1}{7}\right) + \pi, \quad (21)$$

$$\varphi_3 = \varphi_5 = 2\pi - (\varphi_1 - \varphi_2), \quad \varphi_4 = \arccos\left(\frac{-1}{7}\right)$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_1 = 32$ различных решений. Для второго исходного решения общего вида:

$$\varphi_1 = \pi, \quad \varphi_3 = 2\pi - \arccos\left(\frac{2\sqrt{10 + \sqrt{2}} \cdot \sqrt{3}(1 + 2\sqrt{2}) + 7 - 7\sqrt{2}}{49}\right),$$

$$\varphi_2 = \varphi_3 - \arccos\left(\frac{1 - 2\sqrt{2}}{7}\right), \quad \varphi_5 = \arccos\left(\frac{1 + 4\sqrt{2}}{7}\right), \quad \varphi_4 = \varphi_5 + \pi, \quad (21')$$

$$\varphi_6 = \varphi_3 - \pi, \quad \varphi_7 = \varphi_2 - \pi$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_2 = 32$ различных решений. Для третьего исходного решения общего вида:

$$\varphi_4 = \arccos\left(\frac{1 + 2\sqrt{2}}{7}\right) + \pi, \quad \varphi_5 = \arccos\left(\frac{1 + 2\sqrt{2}}{7}\right), \quad \varphi_1 = \varphi_4 - \varphi_5 + 2\pi, \quad (21'')$$

$$\varphi_2 = \varphi_4 - \varphi_5 + \pi, \quad \varphi_3 = \pi, \quad \varphi_6 = \varphi_5 + \pi, \quad \varphi_7 = \varphi_4 + \pi$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_3 = 16$ различных решений. Таким образом, общее количество ФКП размерности $N = 8$ с минимальным уровнем боковых лепестков $a_{\min} = -8/7$ $K = 80$.

Для $N = 9$ $a_{\min} = -9/8$ основании единственного исходного базисного решения $\Psi = [0 \quad \varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \varphi_3 \quad \varphi_4 \quad \varphi_5 \quad \varphi_6 \quad \varphi_7 \quad \varphi_8]$, где

$$t = \cos\left(\frac{1}{3} \arccos\left(\sqrt{21/7}\right)\right), \quad (22)$$

$$\varphi_1 = \arccos\left(\frac{\sqrt{1764 \cdot t^4 - 420\sqrt{21} \cdot t^3 - 1407 \cdot t^2 + 230\sqrt{21} \cdot t + 529}}{4\sqrt{112 \cdot t^4 - 28\sqrt{21} \cdot t^3 - 84 \cdot t^2 + 17\sqrt{21} + 37}}\right) + \pi,$$

$$\varphi_2 = \operatorname{acos}\left(\frac{\sqrt{84 \cdot t^2 - 4\sqrt{21} \cdot t + 1}}{2\sqrt{28 \cdot t^4 - 21 \cdot t^2 - \sqrt{21} \cdot t + 16}}\right), \quad \varphi_3 = \operatorname{acos}\left(-\frac{1}{8}\right),$$

$$\varphi_4 = \varphi_3 - \varphi_1 - \varphi_2, \quad \varphi_5 = \varphi_4, \quad \varphi_6 = \varphi_3, \quad \varphi_7 = \varphi_2, \quad \varphi_8 = \varphi_1$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K = 54$ решений.

Для $N = 10$ $a_{\min} = -10/9$ существует 6 исходных решений вида

$$\Psi = [0 \quad \varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \varphi_3 \quad \varphi_4 \quad \varphi_5 \quad \varphi_6 \quad \varphi_7 \quad \varphi_8 \quad \varphi_9].$$

Для первого исходного - «базисного» решения

$$\varphi_1 = \operatorname{acos}\left(\frac{-2}{3}\right) + \pi, \quad \varphi_2 = \operatorname{acos}\left(\frac{-2}{3}\right), \quad \varphi_3 = \pi - \operatorname{acos}\left(\frac{-2}{3}\right), \quad (23)$$

$$\varphi_4 = 2\pi - \operatorname{acos}\left(\frac{-2}{3}\right), \quad \varphi_5 = \pi, \quad \varphi_6 = \varphi_4, \quad \varphi_7 = \varphi_3, \quad \varphi_8 = \varphi_2, \quad \varphi_9 = \varphi_1$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_1 = 10$ решений. Для второго исходного - «базисного» решения

$$\varphi_1 \approx 149,359082^\circ, \quad \varphi_2 \approx 171,698267^\circ,$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 - \operatorname{acos}\left(\frac{1}{4} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) + \frac{5}{36}\right) + \pi, \quad \varphi_4 = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_3,$$

$$\varphi_5 = \varphi_1 + \varphi_2, \quad \varphi_6 = \varphi_4, \quad \varphi_7 = \varphi_3, \quad \varphi_8 = \varphi_2, \quad \varphi_9 = \varphi_1.$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_2 = 20$ решений. Для третьего исходного - «базисного» решения

$$\varphi_1 \approx 149,043681^\circ, \quad \varphi_2 \approx 171,572709^\circ,$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 - \operatorname{acos}\left(\frac{1}{4} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) + \frac{5}{36}\right) + \pi, \quad \varphi_4 = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_3,$$

$$\varphi_5 = \varphi_1 + \varphi_2, \quad \varphi_6 = \varphi_4, \quad \varphi_7 = \varphi_3, \quad \varphi_8 = \varphi_2, \quad \varphi_9 = \varphi_1.$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_3 = 20$ решений. Для четвертого исходного - «базисного» решения

$$\varphi_1 \approx 148,973278^\circ, \quad \varphi_2 \approx 171,544711^\circ,$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 - \operatorname{acos}\left(\frac{1}{4} \cos(\varphi_1 + \varphi_2) + \frac{5}{36}\right) + \pi, \quad \varphi_4 = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_3,$$

$$\varphi_5 = \varphi_1 + \varphi_2, \quad \varphi_6 = \varphi_4, \quad \varphi_7 = \varphi_3, \quad \varphi_8 = \varphi_2, \quad \varphi_9 = \varphi_1$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего

$K_4 = 20$ решений. Для пятого исходного решения общего вида

$$\varphi_1 = \pi, \varphi_2 \approx 22,03^\circ, \varphi_3 \approx 65,352^\circ, \varphi_4 \approx 314,98^\circ, \varphi_5 \approx 307,745^\circ, \\ \varphi_6 = \varphi_5 - \pi, \varphi_7 = \varphi_4 - \pi, \varphi_8 = \varphi_3 + \pi, \varphi_9 = \varphi_2 + \pi$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_5 = 40$ решений. Для шестого исходного решения общего вида

$$\varphi_1 = \pi, \varphi_2 \approx 14,994^\circ, \varphi_3 \approx 67,287^\circ, \varphi_4 \approx 159,467^\circ, \varphi_5 \approx 126,272^\circ, \\ \varphi_6 = \varphi_5 + \pi, \varphi_7 = \varphi_4 + \pi, \varphi_8 = \varphi_3 + \pi, \varphi_9 = \varphi_2 + \pi$$

с помощью преобразований (11-13) можно получить всего $K_6 = 40$ решений. Таким образом, общее количество ФКП размерности

$N = 10$ с минимальным уровнем боковых лепестков $a_{\min} = -\frac{10}{9}$ равно

$K = 150$.

Заключение. В работе сформулирована задача синтеза фазокодированных последовательностей с одноуровневой автокорреляционной функцией в общем виде, которая сводится к решению системы нелинейных тригонометрических уравнений. Показан подход к решению полученной системы уравнений и к синтезу ФКП с заданным уровнем боковых лепестков одноуровневой АКФ. Определено значение a_{\min} минимально возможного уровня боковых лепестков одноуровневой АКФ дискретной ФКП. Получены аналитические решения задачи синтеза ФКП, обладающих минимальным уровнем боковых лепестков. В качестве примера приводятся результаты синтеза всех возможных ФКП с a_{\min} для размерностей $N = 2, 3, \dots, 10$.

Библиографический список

1. *Свердлик М.Б.* Оптимальные дискретные сигналы. М.: Сов. радио, 1975.
2. *Варакин Л.Е.* Системы связи с шумоподобными сигналами. М.: Радио и связь, 1985.
3. *Leukhin A.N.* Algebraic solution of the synthesis problem for coded sequences// Quantum Electronics. 2005. V.35. No.8. P.688-692.
4. *Леухин А.Н., Тюкаев А.Ю., Бахтин С.А., Корнилова Л.Г.* Новые фазокодированные последовательности с хорошими корреляционными характеристиками // Электромагнитные волны и электронные системы. 2007. №6. с.51-54.

А.А. Макаров, В.А. Камаев

г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет

АЛГОРИТМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПИКсельНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

В настоящее время обработка видеоизображений, широко используется в различных сферах человеческой деятельности. Одной из наиболее сложных и актуальных задач обработки изображений является проблема сопоставления двух изображений. Без решения данной задачи невозможно сопоставление объектов и восстановление трехмерной структуры. Решение данной задачи возможно с помощью методов выделения/сопоставления точечных особенностей на изображении. Также задача отслеживания точечных особенностей [7,8] актуальна при решении задач отслеживании движения [2], генерации панорам, калибровки камер [3], стабилизации видео, трехмерной реконструкции, распознавании изображений, навигации роботов и при решении других прикладных задач [4].

В последнее время указанной проблеме было уделено достаточно много внимания и, как следствие, достигнут существенный прогресс в этом направлении, однако в целом задача сохраняет свою актуальность. Предложены различные методы выделения точечных особенностей детектор Харриса [1], алгоритм Scale Invariant Feature Transform (SIFT) [5], метод Difference-of-Gaussian (DoG) [6] и т.д. Однако предложенные методы не могут быть использованы при решении задачи в реальном масштабе времени.

Таким образом, учитывая, что наиболее важными характеристиками систем обнаружения являются скорость и процент обнаружения, актуальной является задача разработки и внедрения новых, более быстрых и точных алгоритмов, способных обнаруживать устойчивые точечные особенности.

Целью данной работы является повышение эффективности отслеживания пиксельных особенностей на цифровых изображениях за счет разработки и применения новых и модифицированных алгоритмов. Под повышением эффективности понимается улучшение следующих характеристик: повышение процента обнаружения устойчивых пиксельных особенностей, снижение процента ложных сопоставлений,

снижение времени обработки изображения по отношению к результатам существующих алгоритмов.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1) описать особенности и способы решения задачи построения трехмерных моделей реальных объектов, провести обзор подходов и алгоритмов построения, выявить их ограничения;

2) разработать новые и модифицировать существующие алгоритмы для решения задачи отслеживания пиксельных особенностей;

3) реализовать предложенные алгоритмы в программном приложении;

4) провести проверку работоспособности и эффективности модуля при решении тестовых и практических задач.

Научная новизна работы заключается в том, что разработаны новые алгоритмы выделения/сопоставления точечных особенностей, превосходящий по характеристикам существующие алгоритмы.

Библиографический список

1. Harris, C. and Stephens, M. 1988. A combined corner and edge detector. In Fourth Alvey Vision Conference, Manchester, UK, pp. 147-151.

2. D.Nister, "Preemptive RANSAC for live structure and motion estimation" ICCV Proc, pp.199-206, 2003.

3. Manolis I.A. Lourakis and Rachid Deriche. Camera self-calibration using the singular value decomposition of the fundamental matrix. In Proc. of the 4th Asian Conference on Computer Vision, volume I, pages 403-408, January 2000.

4. В.А. Бобков, Ю.И. Роншин, А.П. Кудряшов. Сопоставление линий по трем видам пространственной сцены// Информационные технологии и вычислительные системы, №2, 2006, С. 71-78.

5. David G. Lowe Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints International Journal of Computer Vision, 60, 2 (2004), pp. 91-110

6. А.П. Кудряшов. Извлечение и сопоставление точечных особенностей// Электронный научный журнал «Исследовано в России», 2007, С. 1095-1104

7. B.D.Lucas, T.Kanade "An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision" International Joint Conference on Artificial Intelligence, pp 674-679, 1981.

8. J.Shi, C.Tomasi "Good Features to Track" CVPR Proc, pp. 593-600, 1994

Р.В. Мещеряков, С.Ю. Чижевская
г.Томск, ТУСУР, НИИ онкологии ТНЦ СО РАМН

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ГОРТАНИ

Одним из распространенных заболеваний системы голосообразования в настоящее время является рак гортани. Нередко приходится прибегать к мерам по удалению гортани.

Хирургические операции на гортани включают в себя полное удаление или частичную резекцию. При полном удалении гортани трахею выводят на переднюю стенку горла, а пищевод отсоединяют от трахеи. В результате больной теряет естественный механизм речеобразования, что приводит к полной потере речи, и, как следствие, инвалидности. Кроме физического разрыва связи между легкими и речеобразующим трактом, так же нарушается множество рефлексов, связанных с устройством гортани, такими как кашель, сморкание и др.

Наряду с анатомическими отличиями при формировании пищеводной речи, врачам приходится иметь дело с неработающими рефлексами и психологическими проблемами. Особо важны психологические последствия операции, так как потеря речи и наличия трахеостомы является сильнейшими психотравмирующими факторами.

При восстановлении речи используются голосовые протезы и голосообразующие аппараты [1]. Трахею и глотку соединяют искусственным приспособлением — протезом, который направляет поток воздуха из легких в речеобразующий тракт через трахеопищеводный шунт и модулирует этот поток, имитируя работу голосовых складок. Во время фонации при помощи протеза пациенты вынуждены закрывать трахеостому платком или марлей, что неизбежно ведет к обнаружению хирургического вмешательства посторонними лицами. Другими недостатками этого способа являются медицинские противопоказания для установки шунта, высокая стоимость, быстрая (около 3-х лет) изнашиваемость протеза, а так же слабая степень управления частотой основного тона. Использование разнообразных голосообразующих аппаратов основано на двух основных способах. Первый состоит в том, чтобы вдуть поток воздуха в полость рта, который с помощью специального приспособления и посредством

артикуляции преобразуется в звучную речь. Во время разговора трубку аппарата постоянно держат во рту. Второй способ — создание вибрации в воздушном столбе глотки, которые по нормальному механизму речеобразования преобразуются в звучную речь. Недостатками голосообразующих аппаратов является монотонный, лишенный интонаций голос с металлическим оттенком.

Создание пищевого голоса является наиболее физиологичным способом вернуть больному нормальную функцию речи [1]. По сравнению с протезированием, возможно получение более качественного голоса за счет естественного способа управления частотой основного тона. Большинство просодических параметров маскируются протезом, что является недостатком по сравнению со сформированным пищевым голосом, который в большинстве случаев передает просодические параметры говорящего. Кроме того, можно говорить об уменьшении психологической нагрузки на пациента, который в совершенстве овладел пищевым голосом.

При этом наиболее целесообразно использовать технологию биологической обратной связи для формирования пищевого голоса. Биологическая обратная связь — это метод прямого обучения центральной и/или вегетативной нервной систем с целью нормализации их деятельности [1]. БОС метод реализует обратные связи, которые замыкаются непосредственно на человека. В этом случае человек в буквальном смысле получает возможность видеть и слышать такие свои физиологические процессы как, электрическая активность мышц, электрическая активность мозга, температура и электропроводность кожи, частота сердечных сокращений, величина кровотока в различных органах и др.

При создании пищевого голоса самой важной особенностью системы является то, что функция, которая требует тренировки, не существует. Поэтому начальный этап выполняет врач логопед (см. рисунок 1). Его задача создать основу для проведения последующего БОС-тренинга, а именно выработать рефлекс накапливания воздуха в пищевом пузыре и вызвать отрыжку этого воздуха со звуком пищевого голоса. На этом этапе система обучения, получающая данные с микрофона бессильна. Проблему можно решить в принципе, описав механизм отрыжки и введя соответствующую ОС в обучение этому механизму. Такие затраты не оправданы, так как логопед может быстро (менее чем за одну неделю) научить больного запасать воздух в пищевод и отрыгивать его назад. После появления звука отрыжки можно работать с сигналом посредством микрофона.

Первым этапом, является наработка разового звука пищеводного голоса. Микрофон помещается на расстоянии 10-12 см от губ, что позволяет не чувствовать шум потока воздуха и подкрепляются лишь громкие звуки пищеводного голоса [2]. Следует отметить, что фарингиальный голос на первом этапе имеет ту же структуру, что и пищеводный и практически неотличим по спектральному составу. Советы логопеда дают дополнительную информацию пациенту, выбравшему неправильный способ речеобразования. Характер обратной связи положительный. Это означает, что система реабилитации усиливает информацию о том, что пищеводный голос появился в дополнение к тому, что пациент сам почувствовал генерацию правильного звука. В идеале должно выработаться однозначное соответствие между внутренней и внешней обратными связями. На данном этапе анализ сигнала производится техническими средствами. Логопед принимает участие в тренировке, проговаривая речевой материал и корректируя действия пациента при помощи устных советов. Как только звук пищеводного голоса проявляется четко, обратная связь замыкается по длительности голоса. Решение о переходе на второй этап принимает логопед.

На втором этапе вводится дополнительное положительное подкрепление, основанное на предъявлении пациенту информации о росте длительности фонации от количества тренировок. Порог срабатывания обратной связи выбирается в соответствии с результатами, достигнутыми с прошлого этапа. В течение процесса реабилитации особое внимание уделяется тренировке звонких согласных и гласных звуков. Речевой материал читает логопед. Он состоит из односложных слов, таких как "кот", "кит", "там" и др. Основой правильного произнесения гласных и звонких согласных является длительность фонации. Тренировки проводятся до достижения длительности фонации в 1 секунду.

Последним этапом тренировки является повышение частоты основного тона до нижних границ речи здорового человека (от 40-50 Гц до 80-100 Гц). Тренировка идет на основе выделенной и замеренной техническими средствами частоты основного тона и требуется выработка внутренней системы регуляции частоты основного тона. Следует заметить, что не каждый здоровый человек (особенно человек без музыкального слуха или человек с невыразительной речью) может без тренировки управлять собственной частотой основного тона. Больным же сделать это намного труднее. Логопед читает речевой

материал, состоящий из простых фраз, содержащих 3-5 односложных и двусложных слов.

Сформированная методика использования технологии биологической обратной связи и разработанное аппаратно-программное обеспечение (см. рисунок 2) позволяет повысить качество жизни пациентов и сократить время реабилитационного периода.

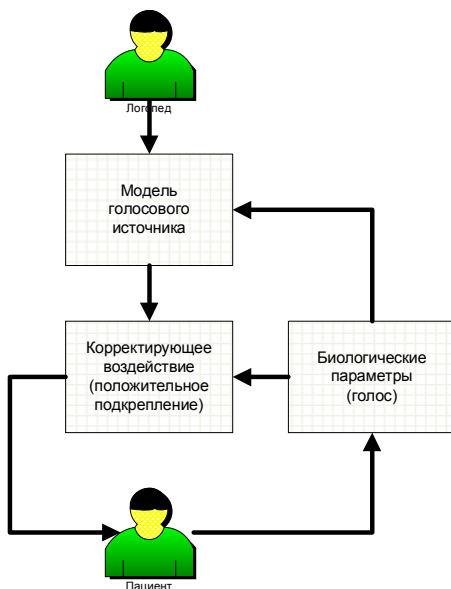


Рис. 1. Схема реализации биологической обратной связи при речевой реабилитации



Рис. 2. Общий вид комплекса

Библиографический список

1. *Чойнзонов Е.Л.* Рак гортани. Современные аспекты лечения и реабилитации / Е.Л. Чойнзонов, М.Р. Мухаммедов, Л.Н. Балацкая. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 280 с.
2. The automatized rehabilitation of oncological patients with larynx cut out. Proceedings ‘SPECOM’2005’: 10-th International Conference Speech & Computer / Vladimir P. Bondarenko, Alexander U. Kornilov, Eugen C. Choynzonov, Lydia N. Balackaya. – Patras, 2005. – P. 707-711.

М. Ю. Нагорная

г. Самара, Поволжская Государственная Академия телекоммуникаций и информатики

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЗАПИСИ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА.

Развитие новых технологий позволило внедрить электрофизиологические методы исследования моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в клиническую практику. Условно их можно разделить на две группы:

- методы, позволяющие непосредственно регистрировать сократительную активность ЖКТ;
- методы оценки моторной функции органов на основе данных, характеризующих их электрическую активность.

Все методы электрографии можно разделить, на прямую электрографию - снятие потенциалов непосредственно с различных участков ЖКТ, накожную или опосредованную, и внутриполостную.

Неоценимую помощь в методе прямой электрографии и ранней диагностике нарушений сократительной функции ЖКТ оказывают имплантированные в стенку антрального отдела желудка и кишечника электроды.

Основоположником метода периферическая полиэлектрографии является М.А. Собакин (1975). Метод основан на измерении с поверхности тела уровня электрической активности - биопотенциалов гладкой мускулатуры различных отделов пищеварительного тракта, отражающих их моторную активность. Преимуществами метода, по сравнению с прямой электрографией, являются неинвазивность и возможность длительного исследования моторной деятельности ЖКТ. При анализе электрогастроэнтерограмм выявлена прямая связь электрической активности желудка с функциональным состоянием всех отделов тонкой и толстой кишок.

Учеными постоянно предпринимаются попытки усовершенствовать методику расшифровки электрограмм. Анализируются амплитуда колебаний максимальная, минимальная, средняя, соотношение максимальных и минимальных колебаний, их процентный состав; данные электрогастрограмм обрабатываются с

помощью спектрального анализа. Наиболее информативными показателями, характеризующими состояние ЖКТ, по мнению некоторых ученых, являются величины спектральной активности в частотных диапазонах, соответствующих различным его отделам и их изменение во времени.

В 1958 г. М. А. Собакин впервые доказал диагностическое значение электрогастрографии. Регистрация потенциалов проводилась после дачи стандартного пробного завтрака, состоящего из 200 г черствого белого хлеба и стакана несладкого чая. Тогда же он высказал мысль о возможности использования электрогастрографа для характеристики движения и других органов пищеварения: желчного пузыря, тонкой и толстой кишки.

Перейдем к рассмотрению, ранее описанного аппарата - электрогастроэнтерографа (ЭФГ - 100).

Для непосредственного снятия биопотенциалов ЖКТ, была разработана специальная программа - EFG100 для регистрации и обработки биопотенциалов ЖКТ. Данная программы представляет собой законченный программный модуль, написанный на языке программирования C++. Перед пользователем открывается дружелюбный интерфейс, на котором наглядно показаны каналы ОЭГ – общая электроэнтерограмма, ОФГ - общая фонограмма, канал желудка, двенадцатиперстной кишки, толстой и тонкой кишки.

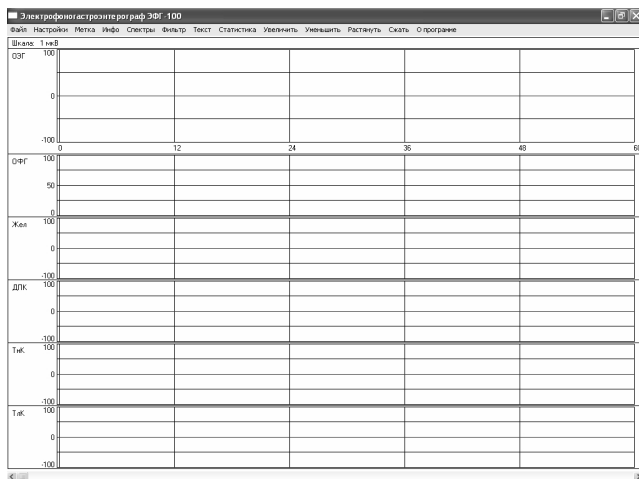


Рис. 1. Интерфейс программы EFG100

EFG100 позволяет записывать не только биосигналы, но и фоноэлектрограммы ЖКТ, что представляет особую ценность для анализа моторной деятельности.

На ОЭГ показывается сигнал, снятый на частотах от 0,02 Гц до 02 Гц, с амплитудой сигнала до 100 мкВ. Максимальная длина вводимого фрагмента составляет 60 минут, это обусловлено низкочастотностью сигнала и медленным характером изменения снимаемых волн.

ОФГ записывается посредством микрофона и анализируется без дополнительных вычислений.

Оставшиеся 4 канала представляют собой фильтрованные сигналы из общего электроэнтерографического канала. Принцип фильтрации заключается в выделение частот, соответствующим частотам работы желудка, двенадцатиперстной, толстой и тонкой кишки. Таким образом, если сложить сигналы 4 фильтрованных каналов получим общий электроэнтерографический сигнал.

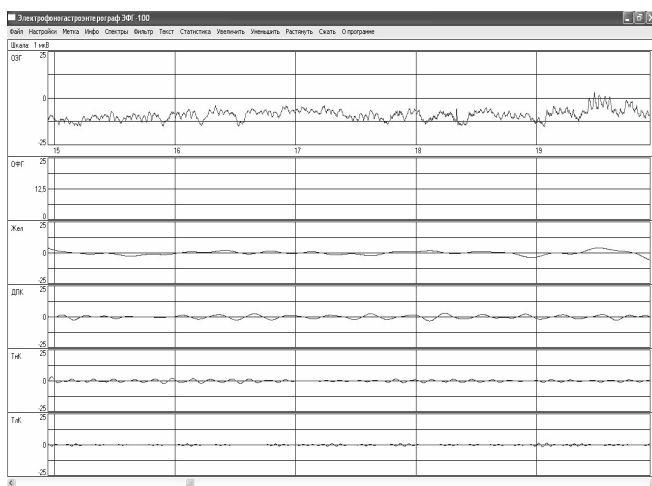


Рис. 2. Записанный сигнал в программе EFG100

Для удобства визуального наблюдения сигнала возможно изменения масштаба, как в сторону увеличения, так и уменьшения.

Файл ЭФЭГ имеет расширение EFG и состоит из заголовка, текстового блока и блока данных. Блок заголовка содержит как служебную информацию в двоичных кодах, так и текстовые строки, идентифицирующие пациента, оборудование, диагноз и др. данные. В

текстовом блоке помещается описание исследования, выполненное врачом вручную и/или создаваемое автоматически программой в результате статистической обработки полученных данных ЭФЭГ. Блок данных содержит 16-разрядные целые со знаком двоичные отсчеты электрофоноэнтерограммы. Данные каждого из каналов записываются в отдельных субблоках, следующих друг за другом. Смещение каждого субблока определяется расчетным путем при загрузке файла ЭФЭГ в память.

Таким образом, обработка электрических потенциалов ЖКТ становится более упрощенной и наглядной.

Библиографический список

1. Боголюбов В. М., Улащик В. С., Принципы современной физиотерапии // Клин. Мед. -1984-№8 –С.5-9.

2. Выгоднер Е. Г. Физические факторы в гастроэнтерологии.-М., 1987.

3. Яковленко В. Н., Шульгина Н. М., Яковленко С. В., Чегунова М. Г. «Механизмы медленных составляющих биоэлектрической активности в диагностики и коррекции функционального состояния органов ЖКТ» статья жур. «Международный медицинский журнал» №3, ст. 228-233, 2000 год.

4. Петров В. А. Диссертационная работа «Диагностика и лечение острого панкреатита», 2003 г. Самара

5. Кунафин А. С. «Прогнозирование, проверка и лечение пареза кишечника» статья КМИ, ст. 19 Уфа 2000

Л.К.Яшина, Л.Г.Нехорошкова
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИБЛИОТЕЧНЫХ РЕСУРСОВ МАРИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ БИБЛИОТЕКИ)

Статья посвящена вопросам создания новой модели управления библиотечными ресурсами и методов ее координации с задачами вуза.

Библиотека университета, выполняя свою основную миссию по осуществлению информационной поддержки образовательных программ на качественно новом уровне и конкурентоспособности своего вуза, призвана предоставлять пользователям новые, ранее не свойственные ей продукты и услуги.

В настоящее время библиотека находится в стадии активного освоения новых информационных технологий, поиска способов включения их в систему традиционного библиотечного обслуживания.

Стратегической целью преобразования библиотеки является создание новой модели управления библиотечными ресурсами и методов ее координации с задачами вуза по управлению учебным процессом для обеспечения гармоничного развития всей системы «вуз-библиотека».

Разработка и внедрение новой модели управления библиотечными ресурсами на основе современных и будущих возможностей информационных и коммуникационных технологий позволит сделать библиотеку базой информационно-коммуникационной поддержки образовательного процесса интегрированного учреждения.

Значительное место в системе информационных ресурсов занимает нормативно-техническая документация, которая обеспечивает выполнение требований государственной технической политики и является эффективным средством управления и соединения в единый процесс образования, науки, техники и производства.

Особое значение в условиях вуза приобретает этот вид литературы для информационно-коммуникационной поддержки учебного процесса, научно-исследовательских программ.

В НТБ МарГТУ с этой целью с 1975 года в самостоятельное подразделение отдела обслуживания выделен сектор НГД, в фонде которого сосредоточены нормативно-производственные, инструктивно-методические издания, справочные и информационные издания по стандартизации и патентному поиску. Сектор оказывает услуги по информационному обеспечению учебной и научной деятельности всех категорий читателей библиотеки МарГТУ. Общий фонд сектора на сегодняшний день составляет 55 тыс. экз. и комплектуется преимущественно информацией на бумажных носителях:

- строительные нормы и правила (СНиПы), единые нормы и расценки (ЕНиРы) и дополнения к ним;

- каталоги-справочники по различным отраслям;

- издания (в том числе справочные, научные, учебно-методические) по вопросам патентования, патентного права, изобретательства, стандартизации и сертификации, периодические издания и др. отраслям знаний;

- стандарты: ГОСТы России, СССР (единичные документы и тематические сборники), информационные указатели стандартов с 1994 по 2007гг.;

- периодические издания: «Интеллектуальная собственность»; «Методы менеджмента качества»; «Деловое совершенство»; «Сертификация»; «Стандарты и качество»; «Патенты и лицензии»;

- реферативная и библиографическая информация об изобретениях (1941-1955 гг.; 1961-2008 гг.);

- реферативные журналы: "Изобретения стран мира" (1982-1992гг.),

- «Товарные знаки. Промышленные образцы»(1981-2008гг);

- официальные бюллетени «Программы для ЭВМ. Базы данных».

Обслуживание читателей ведется на абонементе и в читальном зале (20 посадочных мест). Имеется АРМ для читателей, оснащенное персональным компьютером класса Pentium, объединенного локальной сетью, с выходом к сети Интернет.

Справочно-поисковый аппарат сектора представлен нумерационным каталогом ГОСТов, алфавитным и систематическим каталогами, АПУ к систематическому каталогу, электронными базами данных:

- электронный каталог «Стандарты» (13566 записей);

- электронный каталог «Комплектование» (398 записей);

- электронная база данных «Патенты» на сайте www.fips.ru (представлены патенты с 1994г.);

- электронная база «Стандарт + клиент», представляющая полные тексты документов (ГОСТов) по отдельным отраслям;

- электронная система ЭМ ФГУП (электронный магазин стандартов);

Однако, состояние обслуживания читателей нормативно-технической документацией на сегодняшний день не отвечает потребностям программ.

Сценарий реализации новой модели сектора предполагает большую организационную, методическую и технологическую работу, прежде всего в части создания и использования электронной библиотеки вуза.

Реализация заявленных целей обусловлена:

- наличием уникальных информационных ресурсов (даже в самые тяжелые 90 –е годы в условиях финансового кризиса университет выделял средства на комплектование фонда сектора НТД)

- постоянным контингентом читателей, многие из которых имеют опыт работы с вычислительной техникой;

- видовым принципом комплектования фонда (нормативно-техническая литература);

- уникальным по составу и полноте комплектования фондом, формируемым в соответствии с потребностями вуза;

- концентрацией в одном месте учебной, научной, реферативной, периодической справочной нормативно-технической литературы;

- наличием университетской сети;

- имеющимися материалами в электронном и традиционном виде на кафедрах университета.

Создание центра предполагает выполнение следующих работ:

- разделение территории на функционально-ориентированные сегменты (персонала; свободного доступа к традиционным и электронным (диски, дискеты) фондам с автоматической идентификацией на базе штрихового кодирования; открытого доступа к информационным ресурсам с выходом в ИНТЕРНЕТ; тиражирования и копирования информации на электронные и бумажные носители; читательская зона для традиционной работы с печатными изданиями);

- создание локального сегмента сети «Библиотека МарГТУ», объединяющего 3 АРМ Читателя (для пользователей), 2 АРМ Книговыдачи (для обслуживающего персонала)

- обеспечение открытого доступа к традиционным фондам (автоматическая идентификация на базе штрихового кодирования);

электронным ресурсам библиотеки, университета и удаленным ресурсам через ИНТЕРНЕТ.

Осуществление проекта предполагает получение следующих результатов:

- создание на базе сектора типового центра нормативно-технической литературы открытого доступа;

- создание стабильной сетевой структуры, обеспечивающей связь между источниками информации и потребителями информации (оперативная связь с кафедрами вуза через университетскую сеть);

- управление информационными ресурсами (в нашем случае нормативно-технической литературой), методов ее координации с задачами вуза для обеспечения системы «вуз-библиотека»;

- создание системы поиска информации, приобретения и последующей ее доставки потребителю в удобной для него форме, что предусматривает значительное снижение потери информации, трудоемкости ее поиска, затрат на приобретение;

- оказание комплекса традиционных библиотечных, электронных и дополнительных услуг, обеспечивающих наиболее комфортные условия для самостоятельной работы пользователей в одном месте (обеспечение доступа к собственным и внешним ресурсам через ИНТЕРНЕТ, электронная доставка документов; проведение поиска патентно-правовой литературы, отечественных изобретений по фонду и в БД; сканирование, тиражирование документов и т.д.);

- повышение уровня НИР и НИРС, дипломных и курсовых работ за счет квалифицированного библиографического и информационного сопровождения;

- организация и проведение на базе центра занятий со студентами, аспирантами, преподавателями по работе с нормативно-технической литературой;

- организация системы повышения квалификации сотрудников библиотек, учреждений, организаций, предприятий, работающих с нормативно-технической литературой в условиях внедрения новых информационных технологий;

- информационное обслуживание малых предприятий по договору;

- получение, аналитическая обработка и учет данных о составе пользователей, книговыдаче, посещаемости, и т.д. (электронные читательские билеты, автоматическая регистрация при возврате/выдаче изданий);

- обеспечение сохранности библиотечно-информационных и других материальных ресурсов (данная задача может быть решена путем создания так называемого «электронного архива», то есть программного комплекса позволяющего хранить и модифицировать документацию в электронном виде, обеспечивать навигацию среди хранящейся документации и, в конечном итоге, предоставить возможность работы в данной среде пользователю).

Модернизация сектора в контексте поставленных перед университетом задач позволит библиотеке усовершенствовать структуру и механизм функционирования библиотечных ресурсов университета, включая совершенствование электронной библиотеки вуза, ее интеграцию с классической библиотекой, обеспечение открытого доступа к собственным и внешним информационным ресурсам всех категорий читателей, создание благоприятных условий для самостоятельной работы студентов.

М.Л. Палеева

г. Иркутск, Иркутский государственный технический университет

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В инженерной деятельности специалиста важное место занимают информационные технологии, предъявляющие высокие требования не только к специальной, но и фундаментальной подготовке инженера, а потому необходимо, чтобы обучение одновременно обеспечивало высокое качество фундаментальных знаний и готовность выпускника к профессиональной деятельности. Рынок продуктов математического ПО чрезвычайно обширен и может отвечать любым взыскательным потребностям: математическая система MathCAD, как одна из самых мощных и эффективных математических систем (рассчитана «на всех»); MATLAB 7.0 – система компьютерной математики (численные расчеты, техническая графика, визуализация и интуитивный программный язык для применения в науке и технике); Wolfram Research Mathematics – система компьютерной алгебры; среда Maple – комплексная система компьютерной математики с программной средой для разработки математических приложений (последние три – компьютерные монстры, имеющие тысячи встроенных и библиотечных функций, возможности графической визуализации вычислений); Statistic Base for Windows 6 – пакет статистического анализа; Microsoft Office 2000 – интегрированный офисный пакет (компонент электронных таблиц – Excel – часто используется для проведения научно-технических и статистических расчетов и обработки данных); Origin – пакет научной графики (двумерной и трехмерной) с возможностями анализа данных и подгонки кривых; системы Eureka, Mercury; поразительно компактная, быстрая и удобная для простых символьных вычислений система Derive. Для создания единого информационного и образовательного пространства, которое позволит студентам усвоить содержание теоретических знаний, овладеть средствами и обобщенными способами деятельности, развить профессиональные и личностные качества, умения и способности, мы предпочли систему MathCAD, предназначенную для инженерных и математических расчётов, чрезвычайно простую в освоении и использовании. Ее интерфейс

настолько удобно сделан, что студент работает с рабочим листом программы, как с листом бумаги, где он пишет формулы и математические выражения в их привычной нотации. Облегчая решение сложных математических задач, система снимает психологический барьер при изучении математики, делая его интересным и достаточно простым. Грамотное применение системы в учебном процессе обеспечивает повышение фундаментальности математического и технического образования, содействует подлинной интеграции процесса образования.

В число дисциплин, составляющих основу инженерного образования, входит «Начертательная геометрия». Главная цель в изучении начертательной геометрии – формирование устойчивого пространственного и логического мышления. Имеются факторы, оказывающие отрицательное влияние на уровень преподавания курса – отсутствие вступительного экзамена, теста по черчению для определения уровня знаний, умений и навыков абитуриентов, недооценка значимости предмета при изучении его в школе, далее дефицит аудиторных часов на усвоение материала с требуемым уровнем качества по дисциплине в вузе.

Учитывая, что математические методы очень широко применяются в инженерно-технической деятельности, определяется средство профессионально направленного обучения – решение соответствующим образом ориентированных математических задач, формирование ассоциативных процессов. На примере комплекса задач по аналитической геометрии с соответствующими понятиями дисциплины «Начертательная геометрия» можно эффективно моделировать математический аспект профессиональной деятельности инженера, мотивировать фундаментальную математическую подготовку, формировать восприятие абстрактных, реальных и условных образов, необходимых будущему инженеру.

В рамках дисциплины «Начертательная геометрия» применяются способы преобразования чертежа для приведения геометрических фигур в частное положение относительно плоскостей проекций. Модели точки, прямой, плоскости, объектов в начертательной геометрии рассматриваются в системе π_1 , π_2 , π_3 . Плоскость π_1 (аналог координатной плоскости XY) называют горизонтальной плоскостью проекций, плоскость π_2 (аналог координатной плоскости XZ) – фронтальной плоскостью проекций, плоскость π_3 (аналог координатной плоскости YZ) – профильной плоскостью проекций. Вид проекции (ее форма, размеры) определяются

не только формой и размерами проецируемой фигуры, но и в значительной степени зависят от взаимного расположения объекта проецирования, плоскости проекций и аппарата проецирования. Задачи в начертательной геометрии решаются значительно проще в случае частного положения геометрической фигуры относительно плоскостей проекций. Способы преобразования чертежа разделяются на две группы – способ преобразования системы координат и способ преобразования пространства.

Были рассмотрены четыре задачи, решаемые преобразованием системы координат:

- 1) преобразование плоскости общего положения в плоскость уровня;
- 2) преобразование плоскости уровня в проецирующую плоскость;
- 3) преобразование прямой общего положения в прямую уровня;
- 4) преобразование прямой уровня в проецирующую прямую.

При решении указанных задач было установлено соответствие между особенностями в расположении плоскости и прямой относительно системы координат в аналитической геометрии и соответствующими понятиями начертательной геометрии (см. таблицу), определены преобразования координат (повороты координатных осей без смещения) для перехода к требуемому расположению, методы преобразования плоскости и прямой общего положения в частное были продемонстрированы в системе MathCAD (рис.1). Для преобразования плоскости общего положения в частное положение использовались полярные углы, образованные нормальным вектором плоскости и положительными полуосями координат. Для преобразования прямой общего положения в частное положение достаточно преобразовать одну из составляющих ее плоскостей в частное положение. Таким образом, задача преобразования прямой в пространстве сводится к задаче преобразования плоскости.

Аналитическая геометрия	Начертательная геометрия
Уравнение плоскости: $ax + by + cz + d = 0, a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$	Плоскость общего положения
Плоскость параллельная оси OX' , где O – начало новой прямоугольной системы координат	Профильно-проецирующая плоскость
Плоскость параллельная оси OY'	Фронтально-

Аналитическая геометрия		Начертательная геометрия
		проецирующая плоскость
Плоскость параллельная оси OZ'		Горизонтально-проецирующая плоскость
Плоскость параллельная координатной плоскости $Y'Z'$		Профильная плоскость уровня
Плоскость параллельная координатной плоскости $X'Z'$		Фронтальная плоскость уровня
Плоскость параллельна координатной плоскости $X'Y'$		Горизонтальная плоскость уровня
Уравнение прямой в пространстве: $\begin{cases} ax + by + cz + d = 0, \\ a_1x + b_1y + c_1z + d_1 = 0, \end{cases} \begin{vmatrix} a & b \\ a_1 & b_1 \end{vmatrix} \neq 0,$ или $\begin{vmatrix} a & c \\ a_1 & c_1 \end{vmatrix} \neq 0$ или $\begin{vmatrix} b & c \\ b_1 & c_1 \end{vmatrix} \neq 0$		Прямая общего положения
Прямая параллельная двум координатным плоскостям	Прямая параллельная оси OX' , где O – начало новой прямоугольной системы координат	Профильно-проецирующая прямая (проекция прямой на плоскость π_3 представит собой точку)
	Прямая параллельная оси OY'	Фронтально-проецирующая прямая (проекция прямой на плоскость π_2 представит собой точку)

Аналитическая геометрия		Начертательная геометрия
	Прямая параллельная оси OZ'	Горизонтально-проецирующая прямая (проекция прямой на плоскость π_1 представит собой точку)
Прямая параллельная одной координатной плоскости	Прямая параллельная координатной плоскости $Y'Z'$	Профильная прямая
	Прямая параллельная координатной плоскости $X'Z'$	Фронтальная прямая
	Прямая параллельная координатной плоскости $X'Y'$	Горизонтальная прямая

Проецирование понятий начертательной геометрии на их математическое описание, манипуляции с объектами с использованием информационных систем мотивируют более глубокое изучение процессов и явлений, повышают эффективность обучения в техническом смысле, позволяют поднять уровень теоретического мышления студента, формируют умения исследовательской деятельности.

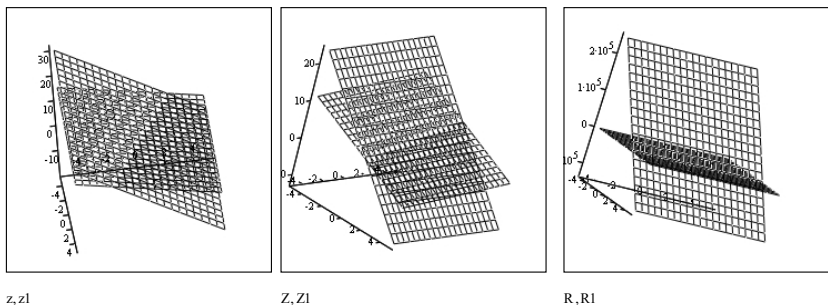


Рис. 1. Преобразование прямой общего положения (график $z, z1$) в проецирующую прямую (график $Z, Z1$) и прямую уровня (график $R, R1$) в системе MathCAD

К.Э. Писаренко, Р.Г. Шарафиев, В.Ж. Квитко, В.В. Свиначев
г. Уфа, ГОУ ВПО "Уфимский государственный нефтяной технический
университет"

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ГОУ ВПО "УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Повышение эффективности управления в системе образования и в частности: внедрение механизмов взаимодействия учреждений профессионального образования и работодателей, обеспечивающих привлечение в сферу образования дополнительных материальных интеллектуальных и иных ресурсов, а также внедрение моделей государственно-общественного управления образовательными учреждениями, является одной из задач федеральной целевой программы образования на 2006-2010 годы принятой постановлением правительства РФ от 23.12.2005 г. № 803 [1]. Необходимым условием ее успешного решения является переход от функционального принципа организации деятельности образовательного учреждения к процессному.

В УГНТУ идентификация процессов выполняется в рамках системы менеджмента качества (СМК) университета. Перечень процессов и их владельцев (ответственных за процесс) определяет ректор университета. У большинства процессов, есть оперативные управляющие, назначаемые ректором по представлению владельцев процессов. Ответственность за управление и проектирование процессов возложена на владельцев процессов, тем не менее, большая часть работы по управлению и проектированию процессами выполняется оперативными управляющими.

Основным инструментом управления и проектирования процессов университета является система документации СМК УГНТУ. Каждый процесс оформлен в виде стандарта организации карты процесса – СТО КП.

Учет требований заинтересованных сторон при проектировании и управлении процессами обеспечивается с помощью:

- сбора предложений и замечаний к содержанию СТО КП, со стороны сотрудников университета;

- анализа результатов анкетирования и других форм опросов студентов, работодателей, выпускников и сотрудников университета.

Подход к проектированию и управлению процессами соответствует:

- требованиям и рекомендациям Минобрнауки России, к менеджменту образовательными учреждениями профессионального образования, с помощью SMK, выраженным в частности в виде типовой модели SMK образовательного учреждения профессионального образования;

- требованиям международного стандарта ISO 9001:2000 и критериям модели совершенствования EFQM.

Изменения в процессы разрабатываются и вносятся на основе:

- предложений и замечаний заинтересованных сторон;

- ежегодно подвергающейся анализу Политике руководства в области качества ГОУ ВПО УГНТУ;

- стратегических планов университета.

Для каждого процесса разрабатываются измеримые цели. Анализ их результативности проводится не реже, чем по итогам каждого полугодия.

В УГНТУ ведется систематическая работа по внедрению процессного подхода на всех уровнях организационной структуры университета и по всем направлениям деятельности. Главным инструментом для этого являются регулярно (не реже одного раза в год и частично два раза в год) проводимые, в каждом структурном подразделении и у каждого владельца процесса - внутренние аудиты SMK.

Отдел качества ведет постоянную работу по консультированию персонала по вопросам SMK и процессного подхода. В рамках внутривузовского проекта “Развитие системы менеджмента качества и маркетинга в ГОУ ВПО УГНТУ” на 2008 год запланировано 4 курса повышения квалификации для персонала УГНТУ, направленных на повышение компетентности в вопросах применения процессного подхода и SMK. В СТО КП 4.1-2006. Менеджмент системы качества установлена процедура “Информационно-методическое и аналитическое обеспечение SMK” в соответствии с которой любой сотрудник УГНТУ может обратиться в отдел качества за интересующей его информацией в отношении процессного подхода и SMK. В марте 2008 года, по результатам анализа предложений и замечаний сотрудников УГНТУ, результатам внутренних аудитов, разработан проект новой редакции стандарта СТО КП 4.1-2006. Менеджмент

системы качества.

Для построения системы бенчмаркинга, обеспечивающей обмен опытом с другими организациями по применению процессного подхода, в 2008 году в УГНТУ планируются и выполняются следующие мероприятия:

- организовано обучение сотрудников УГНТУ по программе “Методы самооценки образовательной организации. Применение модели EFQM для оценки и анализа процессов в вузе” (ведущие обучающего семинара директор и зам. директора Научного центра бенчмаркинга и совершенствования ГОУ ВПО ИГЭУ). В семинаре участвуют представители от разных направлений деятельности университета, представители руководства всех трех филиалов УГНТУ, представители ГОУ ВПО БАГСУ и ГОУ ВПО УГТУ, а также двух общеобразовательных учреждений города Уфы. Одной из целей семинара является обмен опытом и выявление лучшей практики внедрения процессного подхода;

- УГНТУ подал заявку на участие в Ассоциации “Образовательная сеть совершенствования” (учредители Всероссийская организация качества – официальный представитель EFQM в России и др.), целью которой является обмен опытом между образовательными учреждениями по внедрению систем менеджмента и процессного подхода;

- начата работа по партнерской программе “Сотрудничество в комплексе “Образовательные учреждения (общеобразовательные, НПО, СПО) – УГНТУ – предприятия (работодатели)”, с привлечением других вузов РБ, одной из целей программы является обмен между вузами РБ, образовательными учреждениями и предприятиями участниками программы опытом по развитию СМК и процессного подхода к организации деятельности.

В соответствии с определением, установленным в рамках СМК УГНТУ, анализ включает в себя оценку состояния процесса, выявление причин несоответствий, выявление потенциальных причин несоответствий, результатов действий по улучшению и разработку рекомендаций по улучшению. В рамках СМК УГНТУ установлены следующие методы определения возможностей для улучшения:

- анализ результативности процессов;
- анализ результатов внутренних аудитов СМК;
- анализ требований и удовлетворенности заинтересованных сторон.

На основании выявленных мест для улучшения определяются

измеримые цели процессов и показатели результативности их достижения. Для показателей результативности владельцы процессов определяют уровень важности (приоритетности).

В стандартах СМК УГНТУ установлено требование - каждая выпускающая кафедра и структурное подразделение выпускающее научную продукцию проводит анализ требований и удовлетворенности своих потребителей с целью определения направлений для улучшения. Отдел качества обобщает эту информацию для университета в целом.

В рамках СМК разработан стандарт организации документированная процедура СТО ДП 6.2/2-2007. Стимулирование (мотивация) персонала, устанавливающая требования к определению мотивационного профиля персонала УГНТУ и установке на его основе наилучших форм стимулирования для разных мотивационных групп сотрудников. При этом предполагается учет целей стимулирования, в число которых может входить поощрение творческой инициативы сотрудников.

Информация о всех вносимых изменениях в процессы доводится до сотрудников УГНТУ через рассылку новых версий СТО КП или замену старых листов СТО КП на новые.

Библиографический список:

1. Федеральная целевая программа развития образования на 2006 – 2010 годы. – М.: ТЦ Сфера, 2006. – 176 с. (Правовая библиотека образования).

А.Ю. Полуян

г. Ростов-на-Дону, Ростовская-на-Дону государственная академия
сельскохозяйственного машиностроения

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ О НАХОЖДЕНИИ КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ В ГРАФЕ

Генетические алгоритмы – это очень популярные в настоящее время способы решения задач оптимизации. В их основе лежит использование эволюционных принципов для поиска оптимального решения. Генетический алгоритм (ГА) реализуется в виде компьютерной программы. В нем используется как аналог механизма генетического наследования, так и аналог естественного отбора. При этом сохраняется биологическая терминология в упрощенном виде [1].

Задача о кратчайшем пути как одна из важнейших комбинаторных задач, была выбрана объектом исследования потому, что техника ее решения хорошо известна и изучение нового метода на данной задаче позволит в дальнейшем с его помощью решать другие, более сложные задачи, которые в данный момент решать затруднительно.

Отметим, что задача о нахождении кратчайшего пути в графе относится к классу NP полных проблем [2]. Поэтому целесообразно использовать ГА для решения указанной задачи. Предлагаются модифицированные методы генетического поиска, которые позволяют получить набор решений за приемлемое время. Они отличаются применением нетрадиционных архитектур генетического поиска, а так же генетических операторов, ориентированных на использование знаний о решаемых задачах.

На рис.1. представлена структурная схема генетического алгоритма:



Рис. 1. Структура генетического алгоритма для решения задачи о нахождении кратчайшего пути в графе

Структуру генетического алгоритма для решения задачи о нахождении кратчайшего пути в графе, опишем следующим образом:

1. создание начальной популяции решений задачи ($t=0$);
2. определение значений целевой функции для каждой хромосомы и популяции;
3. реализация операторов селекции, то есть отбор хромосом (альтернативных решений) для выполнения генераций алгоритма;
4. реализация модифицированных генетических операторов: жадный оператор кроссинговера (ОК), оператор мутации (ОМ), оператор инверсии;
5. если заданный критерий достигнут, то переход на шаг 10, если нет, то на шаг 6;
6. рекомбинация родителей и потомков для создания новой генерации;
7. редукция, то есть приведение размера популяции к заданному виду;
8. получена новая популяция альтернативных решений, переход к следующей генерации ($t+1=0$);
9. реализация новой генерации;
10. конец работы алгоритма.

Отметим, что в п.4 подразумевается реализация большого числа внутренних итераций генетических операторов. В данном алгоритме решающую роль играет жадный ОК. Приведем алгоритм построения модифицированного жадного ОК для задач данного типа:

1. для каждой пары хромосом случайным образом выберем точку жадного ОК и в качестве номера стартовой вершины графа, возьмем номер отмеченного гена в хромосоме;
2. сравним частичную стоимость путей ведущих из текущих вершин в хромосомах-родителях и выберем из них кратчайший;
3. при преждевременном образовании циклов выбирается другой кратчайший путь;
4. повторить п.2 пока не будет построен путь с минимальной суммарной стоимостью ребер. Потомок формируется как последовательность посещаемых вершин;
5. конец работы алгоритма.

Все генетические операторы ориентированы на использование знаний о решаемой задаче. Модифицированные генетические операторы инверсии и ОМ оказывают большое влияние на получение эффективных результатов.

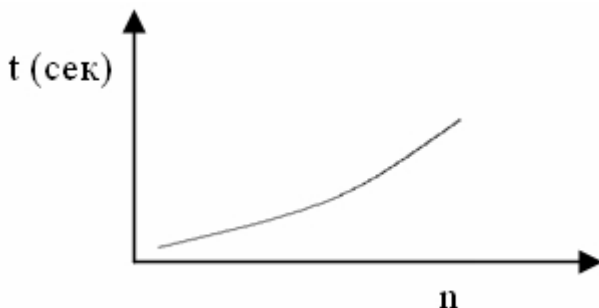


Рис.2. График зависимости времени t от количества вершин

Отметим, что отличительной особенностью рассмотренного генетического алгоритма является способность хорошо работать на популяции с малым числом хромосом. Временная сложность выражается степенной зависимостью порядка αn^2 . Эксперименты показали, что погрешность разработанного алгоритма не зависит от погрешности начального решения и составляет (максимальные значения) - 5%. Причем в 90% случаев алгоритм находил точное решение. Эксперименты проводились для графов с количеством вершин, меньшим 100 (где было возможным нахождение точного решения). Экспериментальные исследования показали зависимость времени работы от количества вершин.

Библиографический список

1. Емельянов В.В, Курейчик В.М, Курейчик В.В. Теория и практика эволюционного моделирования // М: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов // М: изд-во Мир, 1979.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ

При рассмотрении вопроса использования и применения электронно-цифровой подписи (ЭЦП), основное внимание уделяют сочетанию быстродействия и надежности используемых криптографических алгоритмов. И при использовании различных методик построения ЭЦП акцент, как правило, смещается в ту или иную сторону. Применительно к ЭЦП на эллиптических кривых (ЭК) несомненное повышение надежности криптосистемы в сравнении с другими алгоритмами ЭЦП идет в ущерб быстродействию.

В этой связи необходимо отметить крайнюю актуальность работ, нацеленных на повышение быстродействия указанных криптосистем при сохранении заданного уровня стойкости, либо же повышение криптостойкости без значительного ущерба производительности. Если рассматривать задачу повышения скорости вычислений в группе точек ЭК отдельно, то ее зачастую решают с помощью т.н. «программистских» способов, т.е., например, не выполняют операцию деления при удвоении и сложении точек ЭК, а работают с дробями. Однако для достижения наиболее решительных результатов с точки зрения повышения скорости используют т.н. «специальные» ЭК, которые позволяют выполнять данные операции с большей скоростью.

Кроме того, острым остаётся вопрос, связанный с side-channel атаками, заключающихся в вычислении ключевой информации на основании анализа таких физических параметров, как длительность выполнения операции, мгновенно потребляемая мощность, характеристика электромагнитных и акустических полей и т.д. Для противодействия такого рода атакам также возможно использование ЭК, специального вида, где, например, операции сложения точек и удвоения точек оказываются идентичными с точки зрения потребляемой мощности в вычислительном устройстве. В работе [1] указаны ЭК такого вида. Более того, процесс нахождения такой кривой не является вычислительно сложным.

Однако в процессе выбора кривой, дающей некоторые

преимущества в том или ином аспекте, необходимо учитывать так же требования стойкости. Т.е. та или иная ЭК в любом случае должна удовлетворять параметрам стойкости. Учитывая все эти ограничения, выбор ЭК, которая будет одновременно отвечать критериям стойкости и при этом обеспечивать, например, лучшее быстродействие, становится весьма трудоемким процессом. Однако, не смотря на алгоритмическую сложность и временную трудоемкость методы, реализующие данные алгоритмы могут и должны быть построены.

Но, несмотря на возможность и необходимость использования данного подхода, в существующих криптосистемах применяется фиксированный набор ЭК. Это связано с международными рекомендациями RFC[2], по которым в криптосистемах на ЭК должны использоваться параметры, изложенные в этих же рекомендациях, где всего представлено 5 наборов параметров, т.е. всего 5 возможных ЭК. Кроме того, при использовании ЭЦП как аналога собственноручной подписи для придания юридической значимости электронным документам по ФЗ «Об ЭЦП» необходимо использование сертифицированных средств криптографической защиты информации (СКЗИ). А сертификат получает только такое СКЗИ, реализующее алгоритмы постановки и проверки ЭЦП на ЭК, которое использует только указанные наборы параметров. Кроме этого, несмотря на то, что закон допускает использование несертифицированного СКЗИ при работе в рамках корпоративной системы, с другой стороны в этом же законе сказано, что **проверку** подлинности ЭЦП можно проводить **только** с помощью сертифицированного СКЗИ. Еще одной причиной использования конечного, заранее определенного набора параметров, является обеспечение совместимости между СКЗИ различных разработчиков. Т.е. так как во всех сертифицированных СКЗИ используется один и тот же набор параметров, в сертификате открытого ключа достаточно указания только идентификатора набора параметров ЭК, точкой которой и является этот открытый ключ. Кроме этого, данный подход еще и позволяет уменьшить размер самого сертификата, т.к. нет необходимости указания всех многобитных чисел, входящих в набор.

Однако, несмотря на такой подход органов сертификации СКЗИ, в ряде работ, посвящённых выбору параметров для криптосистемы на ЭК [3,4], отмечается, что предпочтительным с точки зрения безопасности является метод случайной генерации ЭК. Но при этом необходим строгий контроль свойств ЭК, влияющих на её криптостойкость. В связи с этим использование в криптосистеме

подсистемы, реализующую методику генерации/выбора ЭК и метод сравнительного анализа стойкости ЭК, описанную в работе [5], позволяет работать с ЭК специального вида, т.е. отличными от ЭК, рекомендованными RFC. Но здесь необходимо отметить, что в таком случае, указанная криптосистема на сегодняшний день не может быть сертифицирована, а значит не может иметь статус СКЗИ. При этом её использование фактически не регулируется ФЗ «Об электронной цифровой подписи». В качестве выхода из такой ситуации предлагается вместо термина «Система ЭЦП» в данном случае использовать, например, термин «Система электронного документооборота на базе цифрового аналога собственноручной подписи». В таком случае действие этой системы будет юридически регулироваться следующими документами:

- "Гражданский Кодекс Российской Федерации";
- Федеральный Закон "Об информации, информатизации и защите информации";
- Официальные материалы Высшего Арбитражного Суда РФ.

Библиографический список

1. Harold M. Edwards. A normal form for elliptic curves. Bulletin of the American Mathematical Society **44** (July 2007), p. 393-422.
2. V. Popov, V., Kurepkin, I., and S. Leontiev, "Additional Cryptographic Algorithms for Use with GOST 28147-89, GOST R 34.10-94, GOST R 34.10-2001, and GOST R 34.11-94 Algorithms", RFC 4357, January 2006.
3. Hankerson D., Menezes A., Vanstone S.A. Guide to Elliptic Curve Cryptography, Springer-Verlag, 2004.
4. Menezes A., Elliptic Curve Public Key Cryptosystems, Series: The Springer International Series in Engineering and Computer Science, Vol. 234, 1993.
5. Пылин В.В. Система электронно-цифровой подписи на базе эллиптической кривой // Технологии Microsoft в теории и практике программирования. Материалы конференции / Под ред. проф. Р.Г. Стронгина. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2007. – стр. 219-222.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОСТИ РЕЧИ

С древних времен речь служила людям средством связи и общения друг с другом. Попытки понять и изучить ее природу предпринимаются уже несколько тысячелетий. Акустическая информация, используемая при речевой коммуникации, характеризуется двойственной природой: с одной стороны, она материальна, так как распространяется в форме звуковых волн, с другой стороны, она является инструментом, с помощью которого передаются и понимаются мысли партнерами по коммуникации. В этом случае акустическая информация имеет знаковую функцию. Речевые знаки обладают исключительной силой выражения. Они могут адекватно передавать даже сложнейшие нюансы мышления при условии, что они правильно и хорошо сформулированы и что слушатель обладает способностью воспринимать их. Эта форма передачи внутренних состояний мыслительного сознания одного партнера другому называется рациональной функцией речи. Кроме того, у речи есть еще вторая, эмоциональная функция. Когда речь используется в целях коммуникации, то между говорящим и слушающим как будто бы строится мост, с помощью которого выражается сиюминутное эмоциональное состояние говорящего. Коммуникативная природа речи должна предполагать инвариантное выражение эмоциональных состояний говорящего.

Исследование различных видов и способов передачи невербальной информации имеет огромное значение для понимания процессов человеческого общения и общения в системе "человек-ЭВМ", для автоматического распознавания речи, определения личности по голосу. Наконец, это принципиально важная проблема для всех видов искусства, особенно создаваемого с помощью современных технических средств: кино, радио, звукозаписи, телевидения. Воспринимая слухом речь, мы получаем информацию, как о смысле речи, так и об ее эмоциональном содержании из анализа акустических характеристик, а иногда только из одних акустических характеристик, например, при прослушивании звукозаписей или речи по телефону.

Следовательно, эмоции кодируются определенными акустическими параметрами в речевом сигнале. Понимание этих особенностей акустического кодирования эмоций позволит понять сам механизм восприятия эмоций, их выражения. Позволит помочь людям, страдающим аутизмом и не способным самостоятельно воспринимать эмоции окружающих. Позволит лекторам, менеджерам, публичным ораторам иметь эффективное средство контроля, того с каким эмоциональным настроем подается их речь, и какова заинтересованность аудитории. Так же данное исследование важно для повышения эффективности распознавания речи. А постепенное повсеместное внедрение роботов, делает результаты данной работы важными для повышения уровня взаимодействия человека и машины.

Рассмотрим современные направления в исследовании слухового восприятия речевых сигналов человеком, основываясь на обзоре сделанном институтом физиологии им. И.П. Павлова РАН [1]. Основными моментами данного обзора стали следующие положения. Существует множество аргументов против представления связной речи в виде последовательности речевых элементов (фонем, слогов), которым приписываются характеристики, выявленные при исследовании изолированных звуков. Это: огромная вариативность признаков (в первую очередь частотно-формантных) за счет таких факторов различия произношений разными дикторами, темпоральные вариации (быстро, медленно), внешние искажения за счет реверберации, внешние шумы, фоновые разговоры и т.д. Данный момент должен быть обязательно учтен, в первую очередь за счет универсальности механизмов формирования эмоций. Следующим моментом стал вывод о том, что опознавание осмысленных фраз возможно при проведении спектрального анализа с разрешением в 12 раз хуже, чем в здоровом слухе. Таким образом, создается предпосылка для создания системы, которая значительно лучше, чем человек сможет распознавать эмоции других лиц. Еще одним моментом стал вывод о том, что основными и наиболее важными параметрами, позволяющими распознать 70% слов являются частоты формант вокализованных фонем. Что дает нам возможность сузить область наших исследования и убрать из рассмотрения не вокализованные фонемы. Так же были получены выводы о том, что для идентификации изолированных гласных, слогов и осмысленного предложения крайне важным является признак спектрального "центра тяжести". Так же приведены убедительные данные о значимости для распознавания речи амплитудной модуляции в отдельных частотных полосах. А так же о том, что при распознавании

фраз в зависимости от условий, слушатели могут опираться либо на спектральные, либо на временные признаки стимулов. Что говорит о том, что должны быть учтены все эти признаки.

Выделяют следующие характерные признаки эмоциональных высказываний: особая контрастность по высоте основного тона, причём максимум контрастности при выражении изумления; динамичность произнесения, увеличение времени высказывания. Существуют преимущественно логические, эмоциональные и волевые интонации. Акустический анализ речи позволяет выделить формантные параметры и слоговые изменения.

Задача распознавания речи состоит в восстановлении по звуковому сигналу естественного языка (из ограниченного словаря). Она решается путем задания эталонов слов словаря и последующего сравнения звуковых сигналов с этими эталонами. Звуковой сигнал представляет собой целочисленный вектор значений звукового давления, измеренного в равноотстоящие друг от друга моменты времени. Мощность пространства звуковых сигналов огромна (типичное значение мощности множества сигналов длительностью в 1 секунду, используемых в компьютерных системах, равно 25611025 [2]). Для решения задачи распознавания обычно сначала равномерно разбивают сигнал на окна одинаковой длины. Окна преобразуют из временной области в частотную (например, с помощью преобразования Фурье [3]), чтобы близость окон относительно простых метрик (типа Евклидовой) соответствовала близости участков сигнала "на слух". Затем решается задача нахождения соответствия между окнами звукового сигнала и окнами эталонов слов словаря. Сложность последней задачи заключается в том, что различные участки звукового сигнала в различных произнесениях одного и того же слова звукового сигнала отличаются разной степенью сжатия или растяжения. Для решения задачи нахождения соответствия между окнами сигналов традиционно используются методы динамического программирования, а так же аппарат нейронных сетей и нечеткой логики. После нахождения этого соответствия, производится лингвистическая оценка, позволяющая уже построить цепочки фонем, слов и фраз, расставив знаки препинания на основе анализа просодических эффектов [4, 5, 6, 7].

Создание систем распознавания эмоциональности речи связано с множеством объективных трудностей. Предельные возможности таких систем связаны, прежде всего, с тем, что человек, которого можно взять за эталон распознающей системы, распознает осмысленную речь, а

компьютерам в полной мере это не дано. Кроме того, человек использует зачастую дополнительную незвуковую информацию. Самым ярким примером здесь может служить так называемое "чтение по губам", которому могут обучиться глухие люди. Известно, что в шумной обстановке человеку легче понять собеседника, если он будет наблюдать за его губами. Человек воспринимает речь объемно, что позволяет ему проводить шумоочистку и пространственное выделение сигнала более качественно, чем машина. При этом человек, основываясь на собственном генетическом и социальном опыте, так же воспринимает изменение эмоционального состояния говорящего, а машина этого сделать не может. Таким образом, невозможность восприятия эмоционального состояния говорящего, и возникающая из-за этого сложность распознавания речи делает исследования в области распознавания эмоциональности речи особенно актуальными.

В России практическое применение распознавания речи первоначально было связано с работами ИПУ РАН. Разработки института позволили модернизировать существующие системы и создать новые таким образом, что клиенты могли получать справочную информацию и другие услуги, такие как заказ билетов на виды транспорта или зрелищные мероприятия, заказ такси, самостоятельно в режиме самообслуживания, без участия операторов. Практика показывает, что системы массового обслуживания с распознаванием речи могут быть весьма крупномасштабными, обрабатывающими тысячи транзакций в сутки и распознающими тысячи слов. Они позволяют эффективно заменить труд многих операторов (десятков и сотен человек) и достичь высокой рентабельности. В США, где зарплата существенно больше, чем в России, системы с распознаванием речи рентабельны даже в небольших контакт-центрах. И спрос на них велик. В России процесс только начинается, но прогнозы весьма оптимистичны. Эксперты на Западе утверждают, что объем этого рынка в ближайшие годы многократно увеличится и в совокупности достигнет нескольких миллиардов долларов. [8] На первый план выходит экономика и удобство клиентов, которое достигается подстройкой под эмоциональное состояние. Таким образом, область распознавания речи является быстро развивающейся, и очень перспективной. Быстрое развитие алгоритмов и методов распознавания речи приводит к появлению все более совершенных и конкурентно способных продуктов. Однако распознавание речи осложняется сложностью определения эмоционального состояния человека. Поэтому разработка системы способной распознавать эмоциональность речи, послужило бы

толчком для создания систем способных распознавать, или даже будет точнее сказать понимать человеческую речь. Как видно, технологии речевого распознавания нашли свое применение в различных областях. Однако множество проблем все еще остаются не решенными, многие идеи требуют дальнейшего развития.

Библиографический список

1. Люблинская В.В. От восприятия отдельных звуков к восприятию речи Сборник трудов Второй международной конференции по когнитивной науке. – 2006. – СПб-б. – 352-353

2. Мазуренко И.Л. О сокращении перебора в словаре речевых команд в составе систем распознавания речи. В сб.: Интеллектуальные системы, т.2, Москва, 1997 г.

3. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов: пер. с англ. – М.: Радио и связь. 1981 г.

4. Новые идеи молодых ученых в науке XXI века. Интернет-форум магистрантов ВУЗов России. Сборник статей магистрантов. Выпуск IV. – Тамбов: ТОГУП «Тамбовполиграфиздат», 2006. – 204 с.

5. J.P. Hosom, R. Cole, and M. Fauty. Speech Recognition Using Neural Networks at the Center for Spoken Language Understanding. //Center for Spoken Language Understanding, Oregon Graduate Institute of Science and Technology, July 1999.

6. Morozov V.P. Emotional expressiveness of the Singing Voice: the role of macrostructural and microstructural modifications of spectra // Scand Journ. Log. Phon. MS. — № 150, 1996. — P. 1–11.

7. Noguerras A., Moreno A., Bonafonte A., Marino J. B., “Speech emotion Recognition Using Hidden Markov Models”, Eurospeech 2001, 2001

8. Компьютерные системы массового обслуживания и речевые технологии / В.А. Жожикашвили, Н.В. Петухова, М.П. Фархадов // Проблемы управления. – 2006. - №2. – С. 3-7.

Н.З. Сафиуллин, Д.С. Едельсков
г. Казань, Казанский государственный технический университет
им. А.Н. Туполева

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КУРСА «ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Курс Основы Автоматики и систем автоматического управления предполагает постановку ряда лабораторных и практических занятий. Которые связаны с моделированием стандартных воздействий, знакомством со структурными схемами, исследованием устойчивости по различным критериям. Эти работы проводятся с использованием компьютерного моделирования и реальных устройств автоматики, сопряженных с компьютером.

Математическое моделирование рабочих процессов на базе применения методов структурного моделирования - наиболее эффективное средство отработки технических решений при создании сложного исследовательского или технологического оборудования. Применение методов и средств математического моделирования позволяет оценивать правильность проектных решений, проводить многовариантный анализ и выбирать наиболее эффективные решения. Моделирование позволяет оценить поведение проектируемой системы до реальных испытаний. Численное моделирование позволяет получить наибольший эффект при отработке реальной аппаратуры систем контроля и автоматического управления сложными объектами в промышленности, где выход на реальные испытания опытного образца недопустим без достаточного обоснования надежности аппаратуры систем автоматических управлений.

Для проведения лабораторных работ был выбран программный комплекс "Моделирование в технических устройствах" (МВТУ) - современная среда интеллектуальной САПР, предназначенная для детального исследования и анализа динамических процессов в системах автоматического управления (САУ), и в любых технических системах, описание динамики которых может быть реализовано методами структурного моделирования. Может функционировать в много компьютерных моделирующих комплексах, в том числе, и в режиме удаленного доступа к технологическим и информационным ресурсам.

ПК «МВТУ» обладает следующими преимуществами:

- Образное представление. Процесс автоматизированной разработки сводится к «рисованию» математической модели исследуемого объекта в виде графического изображения (например, структурной схемы), причем, «рисовать» можно не только технологические схемы, но и панели управления с соответствующими приборами. При этом пользователь работает в терминах предметной области, и может не владеть глубокими знаниями в математическом моделировании и программировании.

- Модульность. Создаваемая математическая модель динамики исследуемого объекта набирается из отдельных модулей или блоков, разработка и отладка носят независимый характер. Модульность определяет для автоматизации динамических расчетов открытость и адаптируемость программно-инструментальных средств.

- Гибкость, подразумевающая возможность легкого задания и изменения математической модели объекта исследования, ее численных параметров, сценариев развития переходных процессов в объекте и т.д.

- Возможность создания собственного модуля с оригинальной математической моделью, что делает имеющиеся базы данных открытыми для расширения в интересах данного пользователя.

- Иерархичность, то есть возможность использования вложенных структур, что позволяет упростить изображаемые на экране сложные многосвязные технологические схемы и системы управления.

- Открытость программных средств автоматизации динамических расчетов для обмена данными с внешними расчетными или интерфейсными программами, с внешними устройствами.

- Точность и скорость моделирования. Выполнение этих требований обеспечивается наличием эффективных численных методов и алгоритмов.

- Средства управления исследованием. Предоставление пользователю возможности «вмешиваться» в ход рабочих процессов в объекте исследования приближает данный численный эксперимент к управлению реальной установки в реальном масштабе времени и позволяет оценивать последствия тех или иных воздействий на объект исследования.

- Средства отображения информации. Программные средства должны обеспечивать возможность в режиме «on-line», подключения к различным параметрам исследуемого объекта (системы) и отображать их в виде графиков, показаний приборов и т.п.

– Диагностика ошибок. Полнота и точность диагностических сообщений при аварийном прекращении расчета, сбоя системы при обмене данными с внешними программами и устройствами, при выходе из области, предназначенной для решения той или иной задачи, имеет большое значение для оценки качества программного продукта.

Эти лабораторные работы выполняются студентами 3 и 4 курсов, в среде ПК МВТУ. Для данных работ было разработано методическое руководство и интерактивное пособие, которое позволяет осуществить процесс моделирования и использовать информационные технологии при дистанционном обучении. Студенты за отведенное время успели освоить данный программный комплекс в необходимом объеме, как для выполнения работ, так и для дальнейшей работы с ним.

Е.А Синичкин, С.Г. Базранова, А.А. Малов
г. Чебоксары, Российский государственный социальный университет,
филиал в г. Чебоксары

ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Когда оглядываешься назад, то невольно замечаешь, насколько стремителен бег современной жизни» Автомобили, одежда и многое иное — в общем, тысячи фундаментальных и незаметных вещей становятся все более функциональными, изменяясь и стремясь к некоему пределу, задаваемому требованиями удобства и скорости. Дыхание века затронуло и книги.

Актуальность нашей работы заключается в том, что мы рассматриваем электронные библиотеки как информационные ресурсы образования.

Цель нашей работы – изучение электронных библиотек как информационных ресурсы современного общества.

Для достижения поставленной цели мы выдвигаем следующие задачи:

- рассмотрение форматов электронных книг на различных сайтах;
- раскрытие понятия и структуры электронной библиотеки;
- выявление наиболее популярных электронных библиотек;
- доказать значимость изучения электронных библиотек как один из информационных систем общества.

Естественно-научные DjVu библиотеки	Технические DjVu библиотеки	Прочие DjVu библиотеки
Универсальные (14) Математические (37) Физические (27) Биологические (26) Химические (23) Астрономические (11)	Универсальные (10) Радиотехника и электроника (17) Электротехника и электроэнергетика (8) Строительство и инженерные системы (18) Прочие технические (18)	Книги на английском (7) Прочие (25)

Форматы электронных книг. Электронные книги на различных ресурсах представлены в основном в одном из 3 самых распространённых форматов - PDF. DJVU. CHM.

PDF (Portable Document Format) это переносимый формат документов, созданный Adobe как средство межплатформенного обмена данными. Реализуется принцип «все мое ношу с собой» — для просмотра PDF-файла не нужно ничего, кроме самого файла и бесплатной программы Acrobat Reader.

DjVu (дежа-вю) - графический формат, разработанный фирмой AT&T, оптимизированный для хранения отсканированных документов. Особое значение этот формат приобретает для переноса в сеть математической и вообще технической литературы, где обилие схем и формул делает распознавание и перевод в текстовый формат практически невыполнимым. В настоящее время DjVu становится фактическим стандартом для электронных библиотек.

CHM (Compiled HTML) Изначально формат CHM был создан для формирования удобной и функциональной справочной системы к программам Windows. Этот формат часто используется не только для создания хелп-систем к ПО, но и для издания книг в электронном виде. Вкратце файл CHM — это набор скомпилированных HTML-файлов, т. е., другим языком, что-то вроде архива из Web-страниц.

Электронные книги: « + » и « - »

« + »

- Перекрестные ссылки
- Контекстный поиск
- Обращение к словарям и справочникам
- Мгновенная пересылка в любую точку планеты
- Скачивание любой книги с веб-сайта, переслать друзьям по электронной почте, записать на флэш-диск и т.д.
- Поиск редких книг
- Средства синтеза речи
- Получение мгновенной книги

« - »

- Несовершенство аппаратных устройств, используемых для чтения
- Проблемы эргономики книги
- Разрушение привычной структуры страниц
- Защита авторских прав.

Электронные библиотеки. Электронная библиотека – это информационная система, позволяющая надёжно сохранять и эффективно использовать разнообразные коллекции электронных документов (текстовых, изобразительных, звуковых видео и др.), локализованных в самой системе, а также доступных ей через телекоммуникационные сети. Основные задачи ЭБ - интеграция информационных ресурсов и эффективная навигация в них. Под интеграцией информационных ресурсов понимается их объединение с целью использования (с помощью удобных и унифицированных пользовательских интерфейсов, желательно одного) различной информации с сохранением её свойств, особенностей представления и пользовательских возможностей манипулирования с ней. При этом объединение ресурсов не обязательно должно осуществляться физически, оно может быть виртуальным, главное - оно должно обеспечивать пользователю восприятие доступной информации как единого информационного пространства. В частности предполагается, что ЭБ должны обеспечивать работу с гетерогенными БД, обеспечивая пользователю эффективность информационных поисков, независимо от особенностей конкретных информационных систем, к которым осуществляется доступ. Эффективная навигация в ЭБ понимается как возможность пользователя находить интересующую его информацию с наибольшей полнотой и точностью при наименьших затратах усилий во всём доступном информационном пространстве. При таком подходе хорошо известные информационные поиски, используемые в информационных системах и базах данных, являются частными случаями навигационных средств. Практически вся накопленная человечеством информация зафиксирована сегодня в печатной форме. Поэтому сейчас в ближайшем будущем печатная информация будет являться основным источником формирования электронных библиотек.

Наиболее популярные интернет-ресурсы в области культуры и образования:

Библиотеки и библиографические базы данных

- Портал "Библиотеки России": <http://www.libs.ru>

- Открытая русская электронная библиотека: <http://orel.rsl.ru>

- Российская государственная библиотека (РГБ): <http://www.rsl.ru>

- Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru>

- Государственная публичная научно-техническая библиотека России: <http://www.gpntb.ru>

- Национальный информационно-библиотечный центр, список библиотек, входящих в проект «Либнет»: <http://www.nilc.ru>
- Научная электронная библиотека (РФФИ): <http://www.elibrary.ru>
- Виртуальные библиотеки*
- Виртуальная библиотека Пермского государственного технического университета: <http://stratum.pstu.ac.ru>
- «Новости электронных библиотек»: информация о наиболее крупных российских электронных библиотеках, их последствия поступления, дискуссии: <http://russ.ru/krug/biblio>
- Электронная библиотека российских СМИ, составленная фирмой «Интегрум-техно»: <http://www.integrum.ru>

Рейтинг 5 наиболее популярных электронных библиотек в интернет-ресурсах (критерий выбора – цитируемость сайта библиотеки)

Цитируемость сайта - оценка авторитетности сайта среди сайтов сети Интернет на основе ссылок. Чем больше сайтов ссылаются на данный ресурс и чем выше их авторитетность, тем выше цитируемость самого сайта.

1. Электронная библиотека Максима Мошкова

Классическая и современная, русская и зарубежная литература, учебные материалы, юмор. Музыка, русский рок и другое.

lib.ru — Цитируемость: 18000.

2. Журнальный зал" - библиотека

Электронная библиотека современных литературных журналов России (Арион, Вестник Европы, Волга, Звезда, Иностранная литература, Континент, Новый Мир и т.д.).

magazines.russ.ru — Цитируемость: 4100.

3. Альдебаран" - библиотека он-лайн

Электронные версии различных книг (классика, приключения, детективы, фантастика, детские книги, и т.д.). Информация о новых поступлениях в библиотеку.

aldebaran.ru — Цитируемость: 3900.

4. "Fictionbook" - электронная библиотека

Литература разных жанров в форматах html, txt, rtf, rb и др.

www.fictionbook.ru — Цитируемость: 3000.

5. "Русская виртуальная библиотека"

Классическая и современная литература по авторитетным источникам с приложением справочно-комментирующего аппарата.

www.rvb.ru — Цитируемость: 3000.

Таким образом, электронные библиотеки объединяют электронные документы и справочники различного вида с целью их широкого использования для предоставления пользователю возможностей манипулирования данными предпочтительно в функционально однородной среде, а также обеспечивают эффективную навигацию в них. Особенности представления информации определяются их назначением – обеспечением эффективного поиска нужных данных, а поскольку система является всего лишь инструментом, используемым человеком при поиске, а не интеллектуальным автоматом для поиска информации, то эффективность её использования зависит от того, насколько хорошо человек знает природу объектов и свойства инструмента, посредством которого он с этими объектами работает. Тема электронных библиотек так внедрилась в общественность, что большинство стран уже имеют национальные программы создания, функционирования и дальнейшего развития электронных библиотек.

М.Н. Морозов, А.Ю. Сморгалов
г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ

Виртуальные миры и социальные сети – две наиболее динамично развивающиеся новинки в сфере досуга и развлечений, образования и культуры. Однако пути их развития, перехода на качественно новый уровень до сих пор четко не определены. В данной работе предлагается подход к интеграции социальных сетей в виртуальные миры как путь дальнейшего развития виртуальных сред.

С момента своего появления виртуальные миры получили бурное развитие. Сейчас развитие виртуальных миров идет в основном за счет улучшения существующих возможностей: расширения возможностей аватара, доработки графической подсистемы и т.д. Пути, которые могут вывести виртуальные миры на качественно новый уровень, остаются пока неясными, находясь в стадии исследования и апробации.

С другой стороны, в последнее время большое распространение получили социальные сети, предоставляющие пользователям большие возможности для общения, имея схожие с виртуальными мирами области применения и аудиторию. В социальных сетях грамотно используются базовые человеческие социальные потребности и эмоции:

- 1) Желание самовыражения и самореализации
- 2) Честолюбие. Необходимость определения своей позиции в обществе.
- 3) Любопытство. Жажда нового - поиск и поглощение нового контента пользователями, потребность информационной и эмоциональной насыщенности.
- 4) Потребность общения.
- 5) Чувство толпы и доверие к мнению многих.

Виртуальные миры уже сейчас в некоторой степени являются социальными сетями, в которых пользователь может общаться, просматривать профили других пользователей и т.д. Главное различие состоит в том, что виртуальные миры не только предоставляют некоторые возможности социальной сети, но и мир, в котором пользователь перемещается и общается со своими друзьями. Социальные сети в свою очередь предоставляют своим пользователям гораздо более полные профили, представляющие всю вашу, а не только

виртуальную, жизнь и, что самое главное, мощные средства для самовыражения. Кроме прочего, они позволяют оставлять публичные комментарии и наблюдать за действиями своих друзей посредством технологии RSS, в то время как пользователь, закрывший клиент виртуального мира, остается оторванным от него.

Становится очевидно, что недостатки виртуальных миров могут быть скомпенсированы преимуществами интегрированных в них социальных сетей. И именно эта интеграция может стать способом вывести виртуальные миры на качественно новый уровень. Но какие возможности социальных сетей и как именно стоит интегрировать в виртуальные миры?

В отличие от подхода, предлагаемого в виртуальном мире Kaneva, предполагается, что все возможности социальной сети должны быть доступны непосредственно из виртуального пространства. При необходимости часть возможностей социальной сети может быть продублирована на сайте поддержки виртуального мира.

Если в социальных сетях пользователь может комментировать только записи в блогах, фотографии и видео других пользователей, то в виртуальном мире можно предоставить специальной группе пользователей возможность давать официальные описания зданий, памятников и других объектов, а другим посетителям – оставлять пользовательские комментарии о них, а также ассоциировать текстовые и фотозаметки с определенными точками виртуального пространства.

Аналогом средств навигации по сайту социальной сети может стать карта виртуального мира, отображающая ближайших аватаров, ближайщие объекты, имеющие описания, а также текстовые и фотозаметки пользователей.

Не стоит отказываться и от традиционных возможностей социальных сетей. С аватаром можно связать расширенный профиль, содержащий не только данные о виртуальном пользователе, но и данные о человеке, скрывающемся за ним. Блоги также могут найти свое применение в виртуальном пространстве, являясь публичным средством выражения мыслей пользователя. Механизм друзей может стать полезным, если уведомлять пользователя о действиях его друзей через RSS-ленту. RSS и механизм личных сообщений, приходящих на электронный адрес, могут компенсировать оторванность пользователя от виртуального мира в тот момент, когда пользователь отсутствует в нем.

Созданный согласно описанного подхода виртуальный мир с интегрированной социальной сетью позволит пользователю

пользоваться всеми вышеописанными возможностями социальных сетей непосредственно из виртуального пространства, что улучшит погружение пользователя в виртуальный мир и даст ему возможность пользоваться богатыми средствами самовыражения.

Библиографический список

1. Social Networks in virtual worlds. Aleks Krotoski, University of Surrey.
2. Thomas Erickson, Wendy A. Kellogg, "Social translucence: an approach to designing systems that support social processes", ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 7, Issue 1 (March 2000), p. 59-83

И.Н. Статников, Г.И. Фирсов
Москва, Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН

ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЗАДАЧАХ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

Эффективность применения того или иного метода оптимизации существенно зависит от объема и качества априорной информации, имеющейся к моменту начала решения прикладной задачи оптимизации. Поэтому кажется очевидным, что наиболее привлекательными становятся такие методы оптимизации, которые требуют минимума априорной информации о решаемой задаче, более того, позволяют по ходу решения получать такую информацию легко и просто. К ним можно отнести метод Монте-Карло и его различные модификации [1], в основе которых лежат принципы случайного поиска решения задачи, что и делает такой подход универсальным.

Но платой за такую универсальность является определенная «слепота», и это приводит к громадным объемам вычислений даже для современных вычислительных машин, тем более, что имеет место рост размерности решаемых задач оптимизации (растет число фазовых координат и число конструктивных (оптимизируемых) параметров, растет число критериев качества, характеризующих систему (объект)). А громадные объемы получаемой информации при проведении вычислительных экспериментов естественно затрудняют ее интерпретацию. Возникла потребность сочетания универсальности метода Монте-Карло с элементами более интеллектуального анализа результатов численных экспериментов, чем простая констатация статистических оценок, то есть усовершенствования технологии проведения математических экспериментов.

Как представляется, в значительной степени эту потребность реализует метод планируемого ЛП-поиска (ПЛП-поиска) [2], благодаря одновременной реализации в нем идеи дискретного квазиравномерного по вероятности зондирования J - мерного пространства варьируемых параметров α_j ($j=1, \dots, J$) и методологии планируемого математического эксперимента. Сочетание таких идей в алгоритме ПЛП-поиска позволило, с одной стороны, осуществить глобальный квазиравномерный просмотр заданной области варьируемых

параметров, а, с другой стороны, применить многие формальные оценки из математической статистики.

Отметим, что успешность применения ППП-поиска обуславливается тем, что этот метод предназначен, в основном, для применения на предварительном этапе решения задачи, когда полученная информация позволяет принять решение об использовании других методов оптимизации (но значительно эффективнее), или об окончании решения (такое тоже возможно) [3].

Использование планирования эксперимента рассмотрим на примере модели пневмовстрягивающей машины виброударного действия. Отличие используемой в данной работе модели от описанной в [4, 5] заключалось в введении в уравнения сохранения энергии и массы воздуха в полости привода дополнительного члена, учитывающего возможный приток воздуха в полость из атмосферы при сильном разрежении.

Проводилось два эксперимента, соответствующих двум значениям коэффициента «сухого» трения η_1' .

Эксперимент 1. $\eta_1' = 0,025$. В этом случае вектор исследуемых безразмерных параметров α имел 9 координат. Из них независимо друг от друга варьировались 6 координат: $\alpha_1 = \eta_a$ — нагрузка машины, $\alpha_2 = U$ — площадь сечения впускного окна (для подачи сжатого воздуха), $\alpha_3 = \gamma$ — приведенная жесткость пружин амортизации цилиндра машины, $\alpha_4 = \xi_0$ — координата «вредного» объема, α_5 — отношение длины хода поршня при выхлопе сжатого воздуха к длине хода при впуске сжатого воздуха, $\alpha_6 = h_2$ — координата начала выхлопа сжатого воздуха.

Параметры $\alpha_7 = h_1$ (координата начала закрытия впуска сжатого воздуха) и $\alpha_8 = \chi$ (отношение массы m_2 цилиндра к суммарной массе m_1 поршня и нагрузки) определялись по формулам

$$\alpha_7 = \alpha_4 + 0,2; \quad \alpha_8 = \frac{0,1085}{\alpha_1 - 0,167}. \quad (1)$$

Координата $\alpha_9 = U_1$ (площадь сечения выхлопного окна) принималась постоянной ($\alpha_9 = 30$). В качестве параметра оптимизации (функции цели) рассматривалась эффективность ударного режима [4], которая в безразмерном виде определяется формулой

$$\Phi = \frac{1}{\tau_c} \sum_{i=1}^L \left| \dot{\xi}_{i1}^+ - \dot{\xi}_{i1}^- \right|, \quad \text{где } \dot{\xi}_{i1}^+ \text{ и } \dot{\xi}_{i1}^- \text{ — скорости массы } m_1 \text{ после и до } i\text{-го}$$

удара; τ_c — длительность цикла, включающего L ударов. Область исследования задавалась следующим гиперпараллелепипедом G_1 :

$$0,4 \leq \alpha_1 \leq 1; 0,15 \leq \alpha_3 \leq 0,3; 1 \leq \alpha_5 \leq 1,5; \quad (2)$$

$$5 \leq \alpha_2 \leq 15; 2 \leq \alpha_4 \leq 5; 5,2 \leq \alpha_6 \leq 6,7.$$

Матрица планирования имела следующие параметры: $N = 96$; $z = 6$; $N_1 = 16$; $M = 6$.

Дисперсионный анализ проводился по формулам, приведенным в табл. 1 [6].

Т а б л и ц а 1

Изменчивость (источник вариации)	Функции параметров оптимизации	Число степеней свободы	Оценка дисперсии
Общая	$S = \sum_{g=1}^{N_1} \sum_{h=1}^M \Phi_{gh}^2 - N\bar{\Phi}_0^2$	$N - 1$	$\sigma^2 = \frac{S}{N - 1}$
По параметрам (между группами)	$S_A = \sum_{g=1}^{N_1} M\bar{\Phi}_g^2 - N\bar{\Phi}_0^2$	$N_1 - 1$	$\sigma_A^2 = \frac{S_A}{N_1 - 1}$
Остаточная (внутри групп)	$S_R = S - S_A$	$N - N_1$	$\sigma_R^2 = \frac{S_R}{N - N_1}$

В этой таблице $\bar{\Phi}_g$ — среднее значение функции Φ в g -й группе ($g = 1, 2, \dots, N_1$) данного параметра; $\bar{\Phi}_0$ — общее среднее всей совокупности N наблюдений.

Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 2.

По табл. XVIII [7] при $\nu_1 = N - 1 = 15$ и $\nu_2 = N - N_1 = 80$ находим, что при $P = 0,05$ (5%-ный уровень значимости) критерий Фишера F равен 1,84. Сопоставление этого значения с данными табл. 2 показывает, что в гиперпараллелепипеде G_1 , определяемом системой неравенств (2), параметры α_1 и α_4 оказывают в среднем существенное влияние на значения Φ , а α_3 , α_5 , α_6 и α_2 не оказывают такого влияния.

Очевидно, что и параметры α_7 и α_8 , связанные с α_1 и α_4 формулами (1), следует отнести к существенным. Таким образом, если в заданной области G_1 , организовать поиск оптимальной модели, то параметры α_3 , α_5 , α_6 и α_2 можно зафиксировать.

Таблица 2

Параметры	σ_A^2	σ_R^2	F
α_1	0,0157	0,0043	3,65
α_4	0,0136	0,0046	2,96
α_3	0,0067	0,0059	1,14
α_5	0,0054	0,0062	1,14
α_6	0,0042	0,0064	1,52
α_2	0,0041	0,0064	1,56

Эксперимент 2. $\eta_1 = 0,1$. Вектор исследуемых безразмерных параметров определялся 11 координатами. Независимо друг от друга варьировались 8 параметров. Параметры $\alpha_1 \div \alpha_8$ имели тот же смысл, что и в эксперименте 1; α_{10} и α_{11} определялись соотношениями $\alpha_{10} = \alpha_7/\alpha_4$ и $\alpha_{11} = \alpha_6/\alpha_7$. Область исследования G_2 задавалась следующим образом: $0,4 \leq \alpha_1 \leq 0,8$; $0,15 \leq \alpha_3 \leq 0,3$; $1 \leq \alpha_5 \leq 1,3$; $1 \leq \alpha_{10} \leq 1,5$; $9,5 \leq \alpha_2 \leq 15$; $2 \leq \alpha_4 \leq 5$; $0,25 \leq \alpha_8 \leq 0,7$; $1 \leq \alpha_{11} \leq 1,5$. Матрица планирования имела следующие параметры: $N = 240$, $r = 8$, $N_1 = 16$ и $M = 15$. Параметры α_6 , и α_7 определялись из соответствующих выражений для α_{10} и α_{11} . Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 3.

Таблица 3

Параметры	σ_A^2	σ_R^2	F
α_1	0,0176	0,0027	6,52
α_{10}	0,0159	0,0028	5,68
α_{11}	0,0106	0,0032	3,31
α_5	0,0064	0,0035	1,83
α_8	0,0056	0,0035	1,60
α_2	0,0052	0,0035	1,49
α_3	0,0045	0,0036	1,25
α_4	0,0038	0,0036	1,08

По табл. XVIII [7] при $v_1 = 15$ и $v_2 = 224$ находим, что при $P = 0,05$ $F = 1,69$. Сравнение этого значения с данными табл. 3 показывает, что в области G_2 параметры α_1 , α_{10} , α_{11} и α_5 , оказывают в среднем существенное влияние на значение Φ , а α_8 , α_2 , α_3 и α_4 не оказывают такого влияния. Следовательно, при дальнейшем поиске оптимальной модели в области G_2 можно зафиксировать значения параметров α_8 , α_2 , α_3 и α_4 . Следует отметить, что значения параметра оптимизации,

найденные при различных уровнях фиксированных параметров, могут отличаться друг от друга. Это объясняется тем, что отдельные уровни фиксированных параметров во взаимодействии с другими параметрами могут оказывать неодинаковое влияние на значения Ф. Иными словами, для более детальных выводов следует произвести статистический анализ эффектов взаимодействия параметров по той же матрице планирования экспериментов. Очень важно также, чтобы статистические оценки значимости параметров в заданных диапазонах не противоречили априорным представлениям о них. Если указанное противоречие имеет место, то необходимо пересмотреть распределение заданных диапазонов, либо выбранный вид функции цели, или, наконец, пересмотреть математическую модель функционирования устройства.

Библиографический список

1. Соболев И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. - М.: Дрофа, 2006. - 175 с.
2. Статников И.Н., Андреев Е.В. ППП-поиск – эвристический метод решения задач математического программирования. – М.: ИИЦ МГУДТ, 2006. – 140с.
3. Статников И.Н., Фирсов Г.И. Проблемы интерактивного структурирования пространства параметров в задачах проектирования многокритериальных динамических систем // Информационные технологии в профессиональной деятельности и научной работе. / Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием (Йошкар-Ола, 20-21 сентября 2007 г.). Сборник материалов. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. - С.157-161.
4. Крейнин Г.В., Матвеев И.В. К выбору оптимального режима работы воздушно-поршневого двигателя встряхивающей формовочной машины // Литейное производство. - 1968. - № 2.
5. Крейнин Г.В., Матвеев И.В., Сергеев В.И., Чернявский И.Т. Исследование динамики пневмоударной встряхивающей машины // Автоматизация исследований динамических процессов электромеханических и пневматических устройств. - М.: Наука, 1971. - С.25-39.
6. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. - М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1980. - 512 с.
7. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. - М.: Наука, 1971. - 576 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

Целью данной работы является повышение эффективности разработки программного обеспечения (ПО) за счет ускорения процессов обмена информацией и принятия решений внутри группы разработчиков, а также повышение качества принимаемых решений.

Разработана система оперативного обмена информацией на основе Web-портала для организации совместной работы, обеспечивающая возможность проводить online-сессии для синтеза новых решений с использованием эвристических приемов и отслеживать изменения в CLR-сборках.

Для обеспечения совместной работы в Интернете существуют различные инструменты и службы, такие как электронная почта, средства мгновенного обмена сообщениями, чат, дискуссионные группы.

Под средой совместной разработки понимают виртуальное пространство, в котором участники проекта — даже разделенные временем и расстоянием — могут встречаться, обмениваться информацией, проводить «мозговые штурмы», вести переговоры, совместно решать многие задачи. Если традиционные среды разработки в первую очередь ориентированы на то, чтобы увеличить эффективность работы отдельного участника проекта, то среды совместной разработки должны увеличивать эффективность работы проектной группы в целом.

Оптимизация процессов обмена и поиска внутренней информации, упорядочивание процесса работы, приводит к повышению производительности труда, а в итоге и к улучшению качества разрабатываемого продукта. Крайне важно организовать работу в режиме реального времени. Это позволит намного быстрее реагировать на изменения ситуации. Для использования в процессе совместной разработки ПО необходима система, которая обеспечит общение и взаимодействие участников проекта, планирование и распределение работ, контроль за их выполнением, организует управление

совместными информационными ресурсами.

В рамках данной работы было проведено исследование методов управления проектами и разработана система оперативного обмена информацией. На рисунке 1 представлена структура системы.

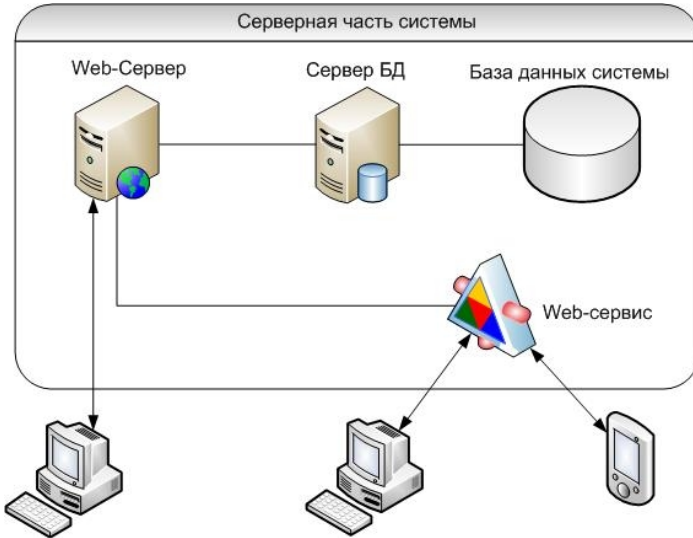


Рис. 1. Структура системы оперативного обмена информацией

Данная система позволяет осуществлять:

- 1) иерархическое управление проектами и задачами;
- 2) оповещение клиентов системы обо всех, относящихся к ним, событиях;
- 3) обсуждение вопросов на форумах проекта;
- 4) проведение online-сессий для синтеза новых решений;
- 5) контроль версий (с использованием модели Копирование-Изменение-Слияние) и анализ изменений файлов проекта;
- 6) управление видимостью объектов для каждой задачи и пользователя;
- 7) составление отчетов о ходе выполнения проектов.

Применение системы оперативного обмена информацией в процессе совместной разработки ПО позволит повысить эффективность разработки, сократит материальные, временные и трудовые затраты, а также повысит скорость и качество процесса принятия решений во время работы над проектом.

Библиографический список

- 1) Беркун С. Искусство управления IT-проектами. - СПб.: Питер, 2007.
- 2) Панкаж Д. Управление программным проектом на практике - М.: Издательство «ЛОРИ», 2005.
- 3) Проблемы разработки ПО.
http://cmcons.com/software_dev_problems.htm.

А.Л. Хинканина

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Интеллектуальная, творческая и учебная деятельность в сфере информационных технологий мало изучена. Традиционно ее связывают с высоким уровнем развития логического мышления и математическими способностями.¹ Такой взгляд упрощает ситуацию и не учитывает других личностных факторов творческого процесса и учебной деятельности.

Мы исходили из того, что человек - не только существо, пользующееся знаками, но и духовное существо. Следовательно, все познавательные процессы, как считала Т.А.Флоренская, следует рассматривать с позиций более высокого духовного уровня. Это объясняется тем, что именно высшие духовные личностные уровни человека создают основание его целостности и устойчивости. Психология познавательных процессов, включив все то, что на сегодняшний день открыто наукой, может быть построена на искусстве духовно правильного обращения с мыслью.² П.Я.Гальперин утверждал, что идеальное первично и первичен ориентировочный образ.³

Существует множество самых различных определений образа. Наиболее общее философское определение образа выглядит так: *форма отражения объекта в сознании человека*.⁴

Невозможно не уловить здесь определенной пассивности, уготованной человеку, который воспринимает объект. И наоборот,

¹ См.: И.А.Васильева, Е.М.Осипова, Н.И.Петрова.

Психологические аспекты применения информационных технологий // Вопросы психологии. - 2002. - №3. - С. 85.

² См.: Чтения памяти Т.А.Флоренской // Вопросы психологии. - 2005. - №1. - С. 149.

³ См.: Там же.

⁴ См.: Философский энциклопедический словарь. 2-ое изд. - М., 1989. - С.432.

С.И.Ожегов определяет образ как *живое, наглядное представление о ком-либо, о чем-либо*⁵.

Б.М.Кедров связывал возникновение мышления с конструированием «в уме» исходного образа.⁶ Такой вид мышления получил наименование визуального, а его результатом является порождение нового образа, несущего смысловую нагрузку. На этом этапе важно то, что новое возникает всегда как целое, которое формирует затем свои части, разворачиваясь в систему.

Образное мышление – важнейшая составляющая инженерного труда. Наше исследование подтверждает это положение. Наибольшую отзывчивость и реактивность при выполнении заданий психолого-педагогического эксперимента по исследованию ценностных ориентаций личности проявили студенты специальностей «Вычислительные машины», «Программные системы», «Проектирование зданий». В меньшей степени – специальности «Безопасность информации». Мы связываем это явление с наличием у студентов данной специальности установок на сомнение, сравнение и проверку.

В процессе творческой деятельности инженера, как известно, ведущую роль играет пространственное мышление. Оно включает в себя три процесса: создание образа или представления, оперирование им и ориентацию в пространстве.⁷ И предназначено для решения практических и теоретических задач. Одной из них является конструирование образа. А это уже творчество. Его комплексное изучение до сих пор остается сверхзадачей науки.

Для творческого процесса важно наличие внутренней формы, в которую входят образ, значение, смысл и действие. Сама форма может переходить из внутреннего своего существования во внешнее. И наоборот. Вопрос об источнике внутренних форм в науке до настоящего времени является дискуссионным. Но ясно одно, актуализация внутренних форм, которая особенно ярко проявляется в творческом инсайте или восприятии произведений искусства, представляет собой живой механизм процесса созидания нового.

⁵ См.: Словарь русского языка. Изд 16-ое. – М., 1984. – С. 372.

⁶ См.: В.П.Зинченко. Тайнство творческого озарения // Вопросы психологии. - 2004. - №5. – С. 98.

⁷ См.: Каплунович И.Я. О психологических различиях мышления двумерными и трехмерными образами // Вопросы психологии. – 2003. - №3. – С. 67.

По нашим наблюдениям, образ в интеллектуальной и учебной деятельности выполняет следующие функции: *интегрирующую, представительную, проецирующую, импульсивную*.

Одной из гипотез нашего исследования является предположение о том, что внутренние и внешние образы, сталкиваясь в нашем сознании и в нашем бессознательном, дают импульс к творческому решению различных проблем в самых разных областях знания и обыденной жизни. Универсальными, действующими на бессознательном уровне являются образы *добра* и *зла*. Они в советское время были заменены В.В.Маяковским на дихотомию *плохо* и *хорошо*. Проблема добра и зла в образном мышлении представляет собой живой механизм процесса созидания нового.

Категории добра и зла являются древнейшими в истории человеческой мысли. Они обозначают в предельно обобщенной форме, с одной стороны, должное и нравственно-положительное благо, а с другой - нравственно-отрицательное и предосудительное в поступках и мотивах людей, в явлениях социальной действительности.

Рассматриваемые категории претерпели значительные изменения в филогенезе XX века, который оказался “по ту сторону добра и зла”. Смещение извечных категорий в сторону рационализма заметно даже в лингвистике. В словаре С.Ожегова понятия “добро” и “зло” рассматриваются через призму такой категории как “польза”.

Наши знание представляет собой развитие понятий от низшего к высшему уровню постижения реальности. И категории являются не только инструментом познания: они всегда связаны с какой-либо онтологией или сами задают и направляют ту или иную онтологию. Смена понятий и категорий по этому может означать смену психологической картины, смену образа и понимания человека.

Интересно проследить как изменения в представлении категорий добра и зла отражаются в онтогенетическом образном мышлении. Образное мышление - процесс познавательной деятельности, направленный на отражение существенных свойств предметов, явлений и действий, и построение образно-концептуальной модели. Известный психолог Р.С. Немов считает что при формировании целостного образа в человеческом сознании происходит как бы сравнение его с некоторым имеющимся в памяти эталоном.

В психологии принято считать наиболее восприимчивым к формированию изначальных нравственных установок детский и подростковый возраст. Основные формы деятельности этой возрастной категории - игра и учение.

В начале 70-х годов начались очень интересные изменения в ассортименте игрушек, стали появляться необычные, но довольно обаятельные существа: глазастые маленькие дракончики, резиновые тролли. Они одновременно появлялись и на экране и в Детском мире. Эти персонажи как бы давали понять детям, что существует другой мир, не хуже нашего, привычного, постоянно вступающий с нами во взаимодействие.

Детские игрушки не только отражают философские, социальные и духовные поиски взрослых, но и формируют сознание детей, указывая направление мысли. Наше непростое время так же отразилось в игрушках и фильмах. Оно отвергло наивное представление о добре и зле и все как бы увидели, что мир стал жестче. Появились угловатые, трансформирующиеся игрушки, которые нельзя сломать. Если раньше поломка игрушки была необратимым действием и формировалось ощущение единичности и важности поступка, - теперь в новых играх можно все вывернуть наизнанку, а потом восстановить.

Игрушка и игра - носители схем поведения. В журналах, посвященных компьютерным играм, можно найти такие инструкции: "Ребенок в этой игре действует решительно и быстро". По ходу игры необходимо уничтожить гораздо больше противников. Чтобы оградить детское сознание от деструктивных и агрессивных образцов поведения академик А.Г. Асмолов предложил идею разработки психолого-педагогической экспертизы детских игр.⁸

В игре формируется не только нравственные представления о мире, но и собственно мировоззрение. Например, игра "Монополия", которой раньше увлекались студенты, сейчас помолодела и предназначена для детей разного возраста. Она совершенно лишена каких-либо нравственно-философских основ. Ее задача ввести ребенка в мир бизнеса и познакомить со сложными экономическими терминами. Совершенно очевидно, что здесь форма заменяется понятием, а познание законов - имитацией деятельности.

Отличительной чертой современных игр является то, что в основе них лежит рационализм. Там нет места для чудесных неожиданностей. Все зависит от способности и ловкости игрока в достижении поставленной цели. Таким образом, игра становится не способом

⁸ Асмолов А.Г. Образование как механизм развития личности //Рождественские образовательные чтения. Сб. докладов. М. 1996. - С.161.

познания жизни, а подготовкой к деятельности.

Раннее рационалистическое взросление - губительно отражается на формировании личности. Все, что не вписывается в рационалистическое представления, или устраняется из сознания, или приобретает дикие, неадекватные формы. Неусыпное бодрствование разума рождает чудовищ.

Русский философ И. Ильин, раскрывая иррациональность русской сказки как ответа на все вопросы детской души, писал: “Темы сказок живут в мудрых глубинах человеческого инстинкта... В эти подвалы национального духа не проникнут ни гордец, ни трусу, ни маловеру, ни криводушному. Что надо сделать, что бы сказка как избушка на курьих ножках, стала к лесу задом, а к нам передом? Для этого нам надо прежде всего не цепляться за трезвый ум дневного сознания со всеми его наблюдениями, сообщениями и законами природы”.⁹

Современные средства компьютерной графики демонстрируют нам как довольно легко попасть в другой мир.

Как раннее, по удачному выражению писателя В. Распутина, затоптали черту между добром и злом, прогуливаясь туда-сюда, так и сейчас размывается граница между реальным и виртуальным миром. Последний не подчиняется законам нравственности и именно в этом его иноприродность. На плакате триллера “Пощады не будет” рекламодатели четко и ясно вывели надпись: “В виртуальном мире милосердия нет”.

В переходные времена и , как показывает опыт, в постаттеистические эпохи, когда нравственность слабеет, усиливаются романтические представления о зле. Оно становится привлекательным и как бы имеющим свои права в этом мире. А раз так, то и бороться против него не нужно. Отношение к категориям “добро” и “зло” смещаются из области нравственной в область юридическо-правовой: имею право выбрать зло. Однако по неписаному закону, такой выбор тиражируется и по выражению Ф.М. Достоевского, человек не выбрав добро, уступает злу.

Мощным средством формирования мощных нравственных представлений является ТВ. Недавно на экранах телевидения был в очередной раз показан фильм Ф.Коппола “Дракулла”, представленный как мистическая драма. Таланты и слава известного всему миру

⁹ Ильин И. Духовный смысл сказки. //Православная беседа. 1997. № . - С.14.

режиссера не позволяют причислить фильм к разряду обыкновенных “ужасников” по ходу фильма зло в образе вампира претерпевает кардинальные изменения и в конце драмы воскликнув: “Где мой бог?” получает вечное блаженство. Замыслом режиссера и вампир, и главная героиня, прельщенная его силой и таинственностью, изображаются на фреске купала храма, в котором происходит последнее действие фильма.

Символы зла - драконы, вампиры всегда воспринимались враждебными человеку. Их вид был ужасен, и необходимо было их победить, чтобы утвердить правду и торжество добра. Если же символы зла укореняются в нашем сознании как привычные образы, то несомненно можно сравнить этот процесс с мифологическим конем который был тихо и незаметно введен в Троию, благодаря чему город был до основания разрушен.

Проблемы нравственности и духовности все больше и больше интересуют российских психологов.¹⁰ В связи с этим, вопросы изучения формирования представлений о добре и зле в образном мышлении могут стать одним из важных направлений в развитии современной психологии.

¹⁰ Братусь Б. К проблеме человека в психологии. //Вопросы психологии. 1997. №5.

А. Ф. Хамитов, В. В. Шаров
г. Казань, Казанский государственный энергетический университет

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ПАРАМЕТРАМ

Повышение эффективности технических объектов может быть достигнуто путем организации их эксплуатации и обслуживания по фактическому техническому состоянию, а не по наработке или по календарному принципу. Эффективность системы диагностирования достигается в том случае, когда в процессе диагностирования будет максимально учтена специфика процесса. Это требует тщательного проектирования системы диагностирования для различных технических объектов. При этом целью диагностирования является поддержание установленного уровня надежности, обеспечение требований безопасности и эффективности использования технических объектов, а результатом диагностирования является заключение о техническом состоянии объекта.

Процессы, происходящие в электрооборудования (ЭО), описываются сложными соотношениями и характеризуются величинами, зависящими как от времени, так и от пространственных координат. Однако такое описание является слишком общим и практически неприемлемым при исследовании и анализе сложного ЭО. Необходимые упрощения достигаются путем представления ЭО как цепей с сосредоточенными компонентами. При этом ЭО характеризуется двумя основными показателями: набором элементов и способом их соединения.

Надежность ЭО является сложным свойством, включающее, в свою очередь, в зависимости от назначения и условий его эксплуатации простые свойства надежности или сочетание этих свойств. На практике для конкретного ЭО и условий его эксплуатации эти свойства имеют различную относительную значимость. При этом в процессе эксплуатации ЭО из-за деградиационных процессов переходит в различные состояния. Обобщенный направленный граф перехода ЭО из состояния в состояние под влиянием деградиационных процессов представлен на рис. 1.

Представленный на рис. 1 обобщенный направленный граф

изменения состояния ЭО содержит в себе следующие состояния – исправное (И), неисправное (Ис), работоспособное (Р), неработоспособное (Нр) и предельное (Пр). При этом переход ЭО из одного состояния в другое может осуществляться двумя путями. Первый – за счет целенаправленного управления состоянием через восстановление (В), т. е. систему ТО и Р, например, переход из неработоспособного состояния в исправное. Второй – за счет случайных процессов, происходящих в ЭО, подчиняющихся стохастическим закономерностям.

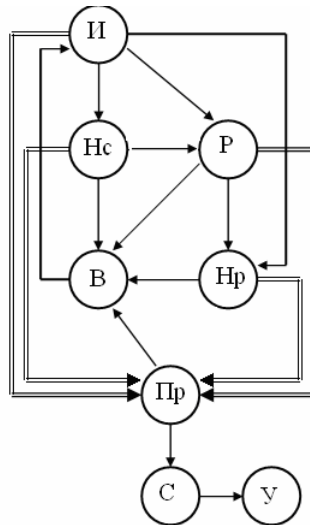


Рис. 1. Обобщенный направленный граф изменения состояний ЭО

При этом объективным фактором изменения состояния ЭО – перехода его в неисправное состояние или из неисправного в исправное через систему восстановления – являются значения измеряемых параметров. Определение состояния ЭО путем получения информации о значениях его параметров является т. о., неотъемлемой частью процесса эксплуатации ЭО и основой его эффективности. Исходя из этого, параметры ЭО являются основными показателями качества его работы.

В связи с этим при оценке технического состояния ЭО используется диагностическая модель в виде графа, в основу которого положена реальная взаимосвязь элементов ЭО, в результате чего,

каждый из элементов, составляющий структуру ЭО располагается на своей вершине графа в трехмерной системе координат и представляют собой матрицу или кластер. При этом каждый элемент на графе соответствует элементу ЭО. Диагностирование осуществляется по состоянию информационных элементов, которые располагаются на нулевом ярусе. Если элемент исправен, то ему присваивается значение «1», если не исправен, то «0». Если выходит из строя, какой-то функциональный блок, то тестируем только те элементы, которые входят в него, исключая элементы, техническое состояние которых можно оценить визуально без специального оборудования (например, светодиоды, индикаторы, и т. д.). Если выходит из строя несколько функциональных блоков, то используя специальные алгоритмы, определяют общие элементы, влияющие на работоспособность данных функциональных блоков. При этом находят область пересечения графа, где в области поиска будут находиться отказавшие элементы.

Для диагностирования и выводов сообщений об отказавших элементах ЭО используется технология LABVIEW. Составляется кластер или массив элементов данной системы и при выходе из строя какого-либо элемента по определенному заложенному алгоритму находится отказавший элемент.

В.П. Хованский

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет,

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ЗВУК В ВИРТУАЛЬНЫХ МИРАХ

Введение. Виртуальные образовательные среды все больше получают развитие и начинают активно их использовать в образовании. В них большую роль играют коммуникации в группе, которые осуществляются по-разному. Большинство сред используют только текстовые коммуникации, например чат, но они не обеспечивают необходимой динамики (возникают паузы между сообщениями вследствие набора текста), а также не позволяют передавать эмоции и интонацию участников. Звуковые коммуникации, напротив, обеспечивают непосредственное общение между участниками.

Вместе с тем большинство существующих виртуальных сред не включают голосовых средств коммуникации ввиду сложности их реализации. К основным проблемам использования голосовых коммуникаций в коллективных средах относятся:

1. Соглашение о параметрах соединения между участниками (выбор протокола, кодека и так далее) [5]. Участники должны иметь один и тот же кодек для кодирования и декодирования голоса. При отправлении пакета с голосом в сеть пакет сжимается кодеком и для того, чтобы воспроизвести голос собеседника, участник должен иметь тот же самый кодек, что и у собеседника;

2. Проблема идентификации голоса. В виртуальных средах участники представляются аватарами (аватар – это персонаж, который является представлением ученика в виртуальном образовательном пространстве и управляется самим учеником). Сложность заключается в сопоставлении голоса говорящего участника с определенным аватаром;

Для придания более реалистичной формы общения используют технологию трехмерного звука, которая позволяет по воспроизводимому голосу примерно определить позицию говорящего участника в виртуальной среде относительно слушателя [2][4][6][7].

Целью работы является разработка системы, поддерживающей голосовые коммуникации виртуальных сред, и технологии воспроизведения трехмерного звука.

Решаемые задачи: 1) построение модели голосового общения в виртуальных средах; 2) алгоритм распознавания источника голоса; 3)

построение модели, позволяющей встраивать технологии воспроизведения трехмерного звука в модель голосового общения; 4) экспериментальная проверка работоспособности построенных моделей.

Аналитическое моделирование. В настоящий момент существуют много библиотек, реализующие протоколы голосовой связи. Для реализации голосовых коммуникаций был выбран протокол H.323 (спецификации протокола H.323), который реализует библиотека OpenH323. С целью передачи и синхронизации визем были доработаны логические каналы, по которым передаются аудиоданные, и разработан виртуальный кодек, который перехватывает этапы кодирования и декодирования речи.

Разработанная система состоит из следующих компонентов: серверная часть и клиентская часть:

Серверная часть обеспечивает управление голосовыми конференциями, синхронизацию данных об аватарах, формирования независимых групп.

Клиентская часть обеспечивает выполнение следующих функций:

- запись речи участника с микрофона;
- воспроизведение речи участника;
- кодирование и декодирование речи;
- отправку и прием данных;
- управлением режимом «разговора»;

Использование 3D (трехмерного) звука в виртуальных средах делает более реалистичным речь говорящего в виртуальном мире.

Для того чтобы рассчитать параметры 3D звука необходимо идентифицировать источник голоса. Распознавание источника голоса идет следующим образом. Сначала каждый аватар помечается идентификатором, который рассчитывается по имени пользователя (имя пользователя уникально, то идентификатор будет уникальным). Речевое сообщение, полученное с входа микрофона, кодируется кодеком. К полученным данным привязывается параметры аватара: его идентификатор и позиция, ориентация в виртуальной среде. Данные параметры конвертируется в поток данных и включается в RTP-пакет [3][8] в качестве дополнительного заголовка и отправляется серверу.

На стороне сервера, при получении данных анализируется RTP-пакет. Из него извлекаются поток данных из дополнительного заголовка пакета. Полученные данные преобразуются в запись — идентификатор, позиция, ориентация аватара, и поступают на вход блока анализа расположений и ориентаций аватаров. В данном блоке через

определенные интервалы времени анализируется список записей, поступивших от участников одной группы. Для каждого участника конференции из данного списка формируется список пар (идентификатор аватара и звуковые данные), который упорядочен по расстоянию и ориентации между аватаром участника, которому отправляется данные, и между аватарами других участников. Для уменьшения трафика передаваемых звуковых данных по сети список содержит звуковые данные не более 5 участников. Данный список конвертируется в поток данных и включается в RTP-пакет в качестве дополнительного заголовка и отправляется клиенту.

Клиент принимает данный список пар (идентификатор аватара и звуковые данные), после чего список поступает в блок анализа и воспроизведения звука.

Для каждого аватара создается звуковой канал (но устройство вывода для воспроизведения звука для данного канала закрыт), и данный поток переходит в режим ожидания. При поступлении данных (RTP-пакета), анализируется его дополнительный заголовок, извлекается данные об идентификаторе аватара, ищется звуковой канал аватара, у которого идентификатор совпадает с поступившим. Затем после нахождения искомого канала, данные (звуковые данные, извлеченные из основного заголовка RTP-пакета и идентификатор аватара), сохраняются в списке. При поступлении данных в список канал открывает устройство вывода для воспроизведения.

Для каждого звукового канала момент подачи списка сэмплов в блок «воспроизведения» определяется алгоритмом, построенного по принципу статического выбора пауз при разговоре (или алгоритм обнаружения голосовой активности). При обнаружении паузы (или достижение предельного размера списка) элементы (звук) списка сначала отправляется в блоке «Обработка звуковых данных», где декодируется кодеком и рассчитываются параметры 3D-звука, и, затем, по вычисленным параметрам происходит преобразования звука [2][4][6][7]. Далее преобразованный звук отправляется на воспроизведение. Речь нескольких участников может одновременно воспроизводиться, в этом случае звук микшируется звуковой картой, которая может поддерживать ограниченное число одновременно открытых устройств вывода для воспроизведения. При обнаружении того, что будет открываться еще одно устройство вывода и число открытых устройств вывода достигло максимума для данной звуковой карты, посылается сообщение о приостановке работы потока того звукового канала, который должен открыть данное устройство. При

этом данный канал может принимать звуковые данные.

Техника эксперимента. Описанные программные средства голосовых коммуникации в Лаборатории систем мультимедиа были апробированы в системе поддержки голосового общения между участниками виртуальной среды «Английский язык. 8 класс». Использование системы голосового общения показало ее надежность и хорошее качество передачи данных. Пользователи системы с интересом восприняли открывшиеся возможности голосовых коммуникаций, что в большой степени оказало влияние на их мотивацию к работе в виртуальной среде.

Интерпретация результатов. К достоинствам системы можно отнести следующие моменты:

- динамика общения: текстовые коммуникации не позволяют передавать эмоции и интонацию участников и не обеспечивают необходимой динамики (возникают паузы между сообщениями вследствие набора текста);

- использование технологии воспроизведения 3D звука придает большую реалистичность общения в виртуальной среде.

- небольшой трафик передаваемых данных

К недостаткам можно отнести следующие моменты:

- большая нагрузка на сервер: при подключении к серверу достаточно большого числа клиентов, сервер не сможет быстро обрабатывать голосовые данные, что приведет к большой задержке передачи речи между участниками, следовательно, качество речи резко ухудшится;

- позиционирование звука идет на плоскости.

Для ликвидации недостатков в дальнейшем планируется реализовать передачу голоса и сопутствующей его информации без участия сервера, то есть между клиентами напрямую и реализовать алгоритм позиционирование звука в трехмерном пространстве.

Выводы. Таким образом, в рамках данной работы описаны модель голосового общения в виртуальных средах, алгоритм распознавания голоса и модель, позволяющая встраивать технологии воспроизведения трехмерного звука в модель голосового общения. Разработанная система позволяет осуществить голосовое общение между участниками виртуальной среды.

Тем самым достигнута основная цель данной работы.

Библиографический список

1. Дэвидсон Джонатан, Питерс Джеймс, Бхатия Манож, Калидинди Сатиш, Мукхержи Судипто. Основы передачи голосовых данных по сетям IP, 2-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2007. – 400 с. : – Парал. тит. англ.
2. Константин Чупраков. Техника трехмерного позиционирования звука, 2006 (<http://www.tmk.ru/articles/view.php?art=122>).
3. S. Casner, R. Frederick, V. Jacobson. RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, 2003 (<http://www.rfc-editor.org/rfc/std/std64.txt>)
4. Eric Klein, Greg S. Schmidt, Erik B. Tomlin and Dennis G. Brown. Dirt-Cheap 3-D Spatial Audio. Linux Journal, 2005 (<http://www.linuxjournal.com/article/8277>).
5. Kundan N. S. Reliable, Scalable and Interoperable Internet Telephony. COLUMBIA UNIVERSITY. 2006.
6. Michael Schmitz SAFIR. Spatial Audio Framework for Instrumented Rooms. Saarland University, Saarbrucken, Germany. 2004 (<http://w5.cs.uni-sb.de/~schmitz/publications/safir.pdf>).
7. Ville Pulkki, Spatial sound generation and perception by amplitude panning techniques (<http://www.acoustics.hut.fi/~ville/>)
8. Спецификации протокола RTP <http://www.rfc-editor.org/rfc/std/std64.txt>

А.Р. Хусаинов, В. В. Шаров

г. Казань, Казанский государственный энергетический университет

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для создания системы распознавания речи на практике необходимо решить достаточно большое количество определенных задач. В процессе решения проблемы она приобретает комплексный характер, так как необходимо взаимодействие программистов, инженеров, математиков, специалистов по лингвистике, биологов, а также психологов.

Решение проблемы создания речевого интерфейса для персонального компьютера (ПК) в настоящее время зависит от характеристик аппаратуры, позволяющей вводить в ПК звуковую информацию, а также выводить ее из ПК. При этом звук представляет собой колебания воздуха, частота которых лежит в диапазоне частот, воспринимаемых человеком (рис.1).

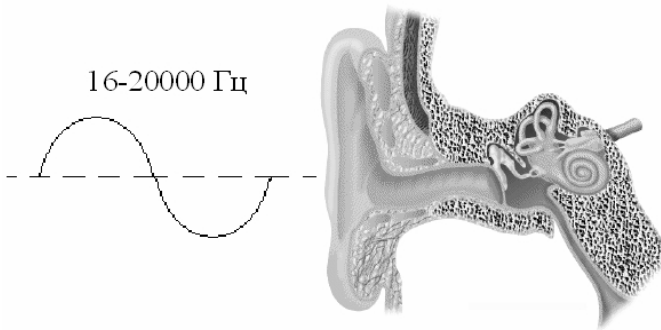


Рис. 1. Диапазон частот, воспринимаемых человеком

Точные границы диапазона слышимых частот могут изменяться, однако считается, что звуковые колебания лежат в диапазоне 16...20 000 Гц, которые преобразуются микрофоном в электрические колебания, которые далее усиливаются при необходимости,

отфильтровываются для удаления помех и оцифровываются для ввода звуковой информации в ПК.

Исследования показывают, что звуки сплошной речи содержат постоянно изменяющийся спектр гармонических частот, а также шум, при этом громкость и темп речи также постоянно изменяются. Более того, одна и та же фраза, сказанная разными людьми, или даже одним человеком, находящимся в разных психических состояниях, может иметь разную спектрально-временную окраску. Для того чтобы выделить из оцифрованного звука лингвистические конструкции, применяются различные математические методы в сочетании со специальным оборудованием, к которым относятся, как аппаратные, так и программные нейронные сети.

При решении задачи создания удобного речевого интерфейса для компьютерных систем необходим учет психологических особенностей человека. При попытке научить ПК понимать смысл произнесенных слов, сразу возникает ряд научных проблем, основной из которых является необходимость реализации искусственного интеллекта. Наиболее перспективное направление их развития с точки зрения создания систем искусственного интеллекта являются нейронные сети, так как они близки по своей структуре к архитектуре человеческого мозга. Они обучаемы, легко приспосабливаются к решению практических задач, связанных с распознаванием речи.

Одна из важнейших и труднейших задач, решаемых при создании систем распознавания речи, заключается в поиске способа выделения из слитной речи отдельных лексических элементов и от того, насколько эффективно будет решена эта задача, самым непосредственным образом зависит качество распознавания речи.

Чтобы успешно решить с помощью нейронной сети задачу распознавания речи, необходимо правильно выбрать топологию сети, представляющую собой количество нейронов при определенной взаимосвязи между собой (рис.2).

Реакция нейронной сети на входные сигналы определяется ее структурой, а также весовыми коэффициентами, задающими взаимосвязь между нейронами. При этом выбор структуры нейронных сетей и выбор значений весовых коэффициентов для нейронов представляет собой две действительно сложные задачи. Структуру нейронной сети в зависимости от предназначения этой сети можно выбирать однослойную или многослойную, а также вносить в нее дополнительные усложнения, вроде задержек.

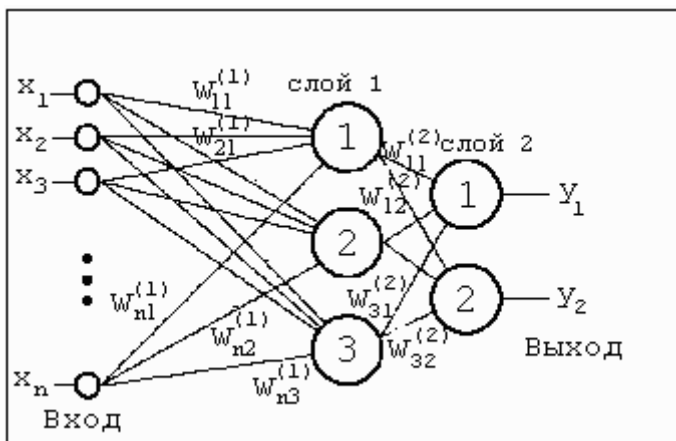


Рис. 2. Многослойная нейронная сеть

После выбора структуры нейронной сети выбирают значения весовых коэффициентов для всех нейронов этой сети, которые определяются итерационно в процессе обучения нейронной сети.

Чан Ван Чунг

г. Волгоград, Волгоградский государственный технический
университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-СЛУЖБЫ В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

Электронные покупки в интернете являются в настоящее время любимой темой обслуживания не только в специальных жиралах. О них говорят как о чем-то, что может изменить экономику и помочь пересмотреть взгляды на традиционный процесс покупок. Значение электронной коммерции воспринимается как нечто, тесно связанное с дальнейшим развития интернета. Предложен вариант построения интернет-магазинов на базе слоя служб, имеющего интерфейс веб-сервисов (веб-служб). Предлагаемый слой сочетает в себе функции сервера и одновременно – клиента веб-служб крупных торговых интернет-порталов. Для реализации обмена предложено использовать протокол SOAP наряду с обменом с помощью XML сообщений поверх протокола HTTP и средство безопасности транзакции при обмене. В качестве языка реализации рассматривается PHP.

За несколько последних лет расширяемый язык разметки XML (Extensible Markup Language) стал важным средством обмена информацией. В данной работе я планирую построить новый интерфейс веб-службы (назовем ее Webshop) для построения покупательской тележки на другом веб-сайте, который задействует Webshop в качестве базового сервиса электронного магазина (машина базы данных, поиск, обработка заказов и так далее). При этом данная служба сама сможет являться клиентом веб-служб других магазинов, то есть являться системой-посредником, для построения покупательской тележки на своем локальном веб-сайте. Для этого будем использовать два различных метода: с помощью протокола SOAP и с помощью XML, действующего поверх HTTP-протокола.

XML предлагает текстовый формат для документов, в основу которого положено использование XML-дескрипторов. SOAP (Simple object access protocol) - это протокол передачи объектов с помощью XML. Он позволяет организовать обмен сообщениями с веб-службами. Каждое сообщение по протоколу SOAP, будь то запрос или ответ является простым XML-документом. веб-службы – это прикладные

интерфейсы, доступные через среду World Wide Web. Веб-службу можно считать классом, который предоставляет свои общедоступные методы через Web. В настоящее время Web-службы получают все более и более широкое распространение, а некоторые наиболее крупные компании предоставляют часть своих услуг именно через Web-службы.

Мы построим клиентские и серверные приложения, использующие как SOAP, так и XML поверх HTML. Наши клиентские приложения смогут отправлять запросы и получать ответы от веб-сервисов сайтов интернет-магазинов (например, сайт Amazon.com). Серверные приложения будут представлять собой веб-сервисы, предоставляющие аналогичные (и расширенные) услуги другим интернет-магазинам (по аналогии с Amazon), но при этом они смогут работать как в режиме посредников, так и в качестве самостоятельных серверов, взаимодействующих с БД магазина.

При использовании SOAP ответы серверов будут содержать ту же информацию, что и ответы, полученные с помощью метода XML поверх HTTP, но для извлечения данных будет использоваться другой метод. Два варианта реализации взаимодействия (протокол SOAP, или просто XML поверх HTML) в основном определяются возможностями современных крупных торговых порталов, уже предоставляющих свои веб-сервисы. Для реализации этих двух вариантов мы прибегнем к услугам библиотек XML языка PHP и NuSOAP.

Разрабатываемая система Webshop позволит облегчить как построение интернет-магазинов, использующих функциональность крупных торговых порталов (но тем не менее, самостоятельных от них точек продаж), так и разработку собственных магазинов на базе веб-служб, пусть и не таких мощных, как Amazon.com. Тем самым будет достигаться масштабируемость интернет-магазинов.

При обмене данных между клиентом и сервером обеспечивает безопасность транзакций в интернете сводится к проверке потока информации в системе и обеспечению того, что в каждой точке она является защищенной. Под безопасностью здесь понимается то, что уровень усилий, необходимых для взлома системы или пересылаемой информации, сравним со значимостью этой информации. Использование способа защиты информации, поступающей с веб-сервера через интернет SSL (Secure Sockets Layer- слой безопасных сокетов).

Г.Л. Шаблова

г. Кострома, Костромской государственный технологический университет

ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ, ПОДБОРА И ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Сегодня, в условиях рыночных экономических отношений особую значимость приобретает кадровый аспект: актуальной становится концепция управления, в центре которой находится человек, рассматриваемый как важнейший ресурс предприятия. Использование вещественного фактора производства зависит от личного фактора производства – комплекса взаимосвязанных показателей, характеризующих существенные стороны личности, включенной в производственные отношения: интеллект, знания и профессионально–квалификационные навыки, психофизиологические характеристики и способность к творчеству.

В этой связи особую значимость приобретает разработка нового подхода к организационно-методическому обеспечению работы с кадрами. При этом, наряду с общепринятыми критериями отбора персонала (достигнутый уровень образования, общий стаж и стаж работы по специальности), необходимо учитывать личностные качества человека и их соответствие требованиям, предъявляемым предприятием к специалисту, занимающему конкретную должность. Элементами современной технологии работы с кадрами, по существу, должны быть методические приемы управленческих решений, обеспечивающих формирование, развитие и рациональное использование трудового потенциала персонала с учетом индивидуально - психологических особенностей личности.

В 90-е годы двадцатого века стало уделяться большое внимание компьютеризации деятельности кадровых подразделений. Новые информационные технологии (ERP–системы, системы автоматизации документооборота) значительно упрощают и ускоряют выполнение обязанностей работниками кадровых подразделений; принимаемые ими решения становятся более обоснованными. ERP–системы (системы планирования ресурсов предприятия) в сфере управления человеческими ресурсами предприятия позволяют проследить тенденцию эволюции трудовых

ресурсов, обеспечивают сравнительный анализ по подразделениям внутри предприятия.

Необходимо отметить, что в современных автоматизированных системах (например, 1С: Предприятие, БЭСТ, Галактика и др.) блок “Кадры” обеспечивает в основном автоматизацию:

- учета персонала (персональных данных о сотрудниках);
- создания приказов;
- учета отпусков сотрудников;
- ведения штатного расписания и журнала командировок;
- ведения баз данных кадрового резерва, уволенных сотрудников;
- ведения табеля (для сотрудника и отдела),
- предоставления информации бухгалтерии (для расчета выплат по оплате труда, пособий, контроля выплат).

При этом не предусмотрены функции оценки персонала и анализа его соответствия требованиям предприятия.

Исследование эволюции процесса подготовки управленческих решений в условиях повышения уровня информатизации управленческого труда и особенностей технологии принятия решений в условиях риска и неопределенности, а также анализ работ по управлению персоналом позволили выявить особенности технологии организации управления личным фактором производства и разработать организационно–техническое обеспечение для ее реализации. На рис. 1 представлена предлагаемая нами структурная схема, включающая основные процедуры технологии организации управления личным фактором производства.

Предложены модель и система оценки степени соответствия потенциала личного фактора производства требованиям, предъявляемым конкретной специальностью в информационном пространстве предприятия [1]. Их особенностью является сочетание преимуществ экспертного метода и статистического подхода. С учетом особенностей технологии подготовки решений по оценке личного фактора производства разработано и экспериментально апробировано методическое и программное обеспечение автоматизированной системы “Оценка персонала” Особенностью этой системы является наличие и совместное использование:

- модуля тестирования, обеспечивающего оценку интеллектуального и личностного потенциала личного фактора производства (в том числе - основной репрезентативной системы личности /для выбора образовательных технологий при организации процесса обучения/);

– модуля опроса экспертов для определения требований, предъявляемых предприятием к личному фактору производства; а также оценки степени этого соответствия (с графической иллюстрацией полученных результатов и расчетом величины кадрового риска);

– модуля справочной системы для осуществления запросов к базам данных тестирования и результатов опроса экспертов; создания, просмотра и печати документов; а также учета полученных результатов.

Разработан и апробирован организационный механизм управления совершенствованием личного фактора производства, включающий перспективный и оперативный блоки. Проанализированы особенности организации непрерывного внутрифирменного профессионального обучения на базе информационных технологий и их влияние на рост профессионального потенциала личного фактора производства. Предложен алгоритм работы кадровой службы при определении кандидатов на переподготовку (либо обучение), включающий оценку кадрового риска и выбор образовательных технологий с учетом свойств личности работника. Для развития потенциала личного фактора предложено использование автоматизированных справочно–контролирующих систем [2].

Исследован подход к процессу повышения потенциала личного фактора производства за счет учета влияния степени информатизации рабочего пространства личного фактора на используемые методы труда (на примере управления качеством продукции в льнопрядении). Разработано и апробировано методическое обеспечение поддержки принятия решений по управлению качеством продукции в льнопрядении с использованием программно–математического обеспечения разного уровня интеллектуальной сложности: пакеты STATISTICA и нейросетевое моделирование STATISTICA Neural Network [3].

Результаты исследования апробированы и внедрены в условиях предприятий / АОО «Цвет» (фирма, выпускающая красильно-отделочное оборудование для предприятий текстильной промышленности), ЗАО «БКЛМ», КПЛО, Московский филиал ООО Костромской завод «Электроприбор», ООО «СтройБизнесАльянс»/.



Рис. 1. Основные процедуры технологии организации управления личным фактором производства

По результатам проведенной апробации разработанного обеспечения можно сделать следующие выводы и рекомендации:

- разработанная система “Оценка персонала” обеспечивает контроль и оценку потенциала личного фактора производства;
- использование данной системы позволяет при минимальных затратах времени дать необходимый объем информации об особенностях личного фактора производства (значительно сокращает время тестирования и обработки результатов, а также избавляет от необходимости использования анкет и опросных листов);
- система может использоваться при организации процесса подготовки и переподготовки кадров (для выбора оптимальной программы обучения в зависимости от индивидуальных особенностей личности, а также для оценки количественных изменений, происходящих в структуре интеллектуальной сферы личности под влиянием тех или иных воздействий);
- на этапе приема на работу при подборе персонала на конкретные должности система поможет оценить склонности и интересы, интеллектуальный потенциал будущего работника, определить его личностные качества, а также выявить те особенности психики, которые отвечают требованиям определенной должности;
- система может использоваться при планировании индивидуальной карьеры работника для профессиональной идентификации, включающей оценку потенциала личного фактора, а также оценку соответствия потенциала требованиям новой должности (оценку кадрового риска).

Библиографический список

1. Шаблова Г.Л. Особенности обеспечения поддержки принятия решений по оценке персонала. // Вестник КГТУ. – № 6. – 2002. – с. 82–85.
2. Шаблова Г.Л. Развитие трудового потенциала персонала фирмы на базе информационных технологий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 2, – с. 122–124.
3. Шаблова Г.Л. Искусственный интеллект, как средство повышения потенциала личного фактора производства // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004. – № 5, – с. 95-97.

Д.А. Якимов
г. Могилев, Беларусь, Могилевская областная больница

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ БОЛИ

Введение. В последнее годы все чаще встает вопрос о необходимости измерения боли [1]. В качестве рутинного способа объективизации боли предлагаются визуальные аналоговые шкалы (ВАШ) с различными модификациями. В то же время субъективность в оценке происходящего вынуждает исследователя полностью полагаться на показания пациента. Однако отмечено, что пациенты могут ставить отметки на шкале, не отражающие действительности и не соответствующие устным оценкам болей, даваемым самими больными.

В нашем регионе для оценки боли предложена цветовая дискретная шкала (ЦДШ) [2, 3]. Предполагается, что использование цвета и дискретный принцип построения шкалы позволяют проверить приверженность пациента первоначальной оценке боли.

Целью настоящей работы является анализ эффективности применения ЦДШ для выбора лучшего варианта клинического применения.

Материалы и методы.

Построение цветовой дискретной шкалы. В среде *Microsoft Office Word 2003* изменения цвета кодируются двоичным словом 8 бит. Это позволяет представить изменение яркости серого цвета от белого к черному посредством 256 (включая 0) единиц. За 0 принимается полное отсутствие яркости – черный цвет, а за 255 – белый цвет. По длине листа белой бумаги формата А4 расположили три ряда прямоугольников по 26 прямоугольников в каждом. Для закрашивания использована цветовая модель *HSL* палитры *MS Word*:

- Таблица...
- Свойства таблицы...
- Границы и заливка...
- Заливка...
- Другие цвета...
- Спектр.

В первом ряду прямоугольники расположили по нарастанию интенсивности от белого цвета к черному. Во втором ряду (*Контроль 1*)

те же прямоугольники расположили случайным образом. С целью исключения возможности появления во втором ряду последовательностей прямоугольников, дублирующих последовательное уменьшение яркости оттенков серого, был вычислен коэффициент корреляции между двумя рядами. Коэффициент корреляции с первым рядом составил 0,01, что говорит о несвязанном расположении прямоугольников в двух рядах. В третьем ряду (*Контроль 2*) прямоугольники так же расположили случайным образом. Коэффициент корреляции с первым рядом составил 0,02.

Основное исследование. Произведена оценка болевого ощущения у взрослых лиц различного возраста обоих полов, подвергшихся стандартной процедуре взятия общего анализа крови. В момент прокола кожи возникает болевое ощущение, которое оценивалось с помощью ЦДШ.

Исследование проведено на базе клинической лаборатории Могилевской центральной поликлиники. Забор крови производился с 8^{00} до 10^{30} . Прокол осуществлялся скарификатором (Белорусско-российское совместное предприятие СП «МИЗ МЕДБЕЛПРОС»).

Непосредственно перед взятием общего анализа крови обследуемому сообщалась следующая информация: «Мы проводим исследование болевой чувствительности. После сдачи анализа подойдите и отметьте на предлагаемой шкале насколько Вам было больно при нанесении укола скарификатором».

При работе с ЦДШ сообщалась следующая информация: «Выберите на предлагаемой шкале интенсивность серого цвета, соответствующего Вашим болевым ощущениям при нанесении укола скарификатором, учитывая, что начало шкалы – белый цвет – нет боли, а окончание шкалы – черный цвет – самая сильная, непереносимая боль». Далее предлагалось оценить болевые ощущения при использовании *Контроль 1* и *Контроль 2*. Обследуемый предупреждался, что на предлагаемых шкалах те же цвета, что в первом ряду, расположены случайным образом. По окончании работы со шкалой обследуемый сообщал пол и возраст.

Контрольное исследование. Предлагалось здоровым добровольцам найти оттенки серого из последовательного расположения первого ряда в двух случайных расположениях *Контроль 1* и *Контроль 2*. Поиск начинали с цвета под кодом 0, затем по порядку доходили до последнего цвета – код 25 (движение от белого цвета к черному).

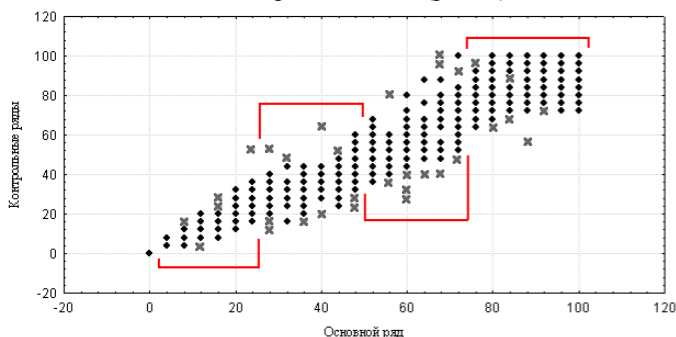
Обработка полученных данных. По сравнению с ВАШ, при

использовании ЦДШ отсутствует этап измерения при получении результата. Количественной оценкой болевого ощущения являлось числовое значение *Кода*. Результат колебался от 0 до 25. Так как при работе с ВАШ результаты получают в диапазоне от 0 до 100, то для удобства сравнения двух шкал каждое значение кода было умножено на 4: $Код_{пересчета} = Код * 4$. Результаты исследования обработали с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 [5].

Результаты и обсуждение. В основном исследовании 141 (женщин – 103, мужчин – 38) человек определяли свои болевые ощущения с помощью ЦДШ. Средний возраст составил $41,9 \pm 18,8$. Смогли оценить свои ощущения с помощью ЦДШ 130 человек. Не смогли оценить свои ощущения с помощью ЦДШ 11 (женщин – 9, мужчин – 2) человек. Средний возраст не справившихся со шкалой составил $67,4 \pm 10,0$ лет [4].

В контрольном исследовании приняло участие 20 человек – мужчин 7 и женщин 13. Средний возраст составил $33 \pm 8,9$ лет. Все обследуемые выполнили задание в полном объеме. В то же время респонденты отмечали значительные затруднения в поиске соответствующего цвета.

Сгруппируем ответы, полученные в основном и контрольном исследовании, согласно клинической классификации боли: 0 оценивают как отсутствие боли, 1-25 – слабая боль, 26-50 – умеренная боль, 51-75 – сильная боль и 76-100 – нестерпимая боль (рис. 1).



- ♦ - ответы, составляющие диапазон;
- × - ответ входит в диапазон, но встречается один раз;
- ┌───┐ - выделение частей шкалы в соответствии с клинической классификацией боли.

Рис. 1. Диапазон ответов в контрольном исследовании

Респонденты не ошибаются при поиске белого цвета. В группах ответов [1-25], [26-50], [51-75] отмечается постепенное расширение диапазона ответов, что связано с неспособностью человека точно уловить разницу между последовательными оттенками серого цвета. Для оттенков под кодами 21, 22, 23, 24 и 25 диапазоны равны, что говорит о том, что респонденты не видели разницы между ними и выбирали любой из перечисленных оттенков с равной вероятностью.

При работе с ЦДШ появляется возможность проверить приверженность пациента первоначальному ответу с помощью шкал со случайным распределением цветов. Предполагается, что обследуемый, адекватно воспринявший методику обследования и настроенный на продуктивное сотрудничество, на предлагаемых контрольных шкалах повторяет свой выбор, сделанный первоначально. Сравним средние значения и отклонения в каждой группе в основном и контрольном исследовании. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследования

Диапазон ответов	Основное исследование				Контрольное исследование			
	Кол-во ответов	Основная М±σ	Контроль1 М±σ	Контроль2 М±σ	Кол-во ответов	Основная М±σ	Контроль1 М±σ	Контроль2 М±σ
0	11	0±0	4,4±12,1	1,5±2,7	20	0±0	0±0	0±0
1-25	64	12,6±6,2	12,7±10,3	11,3±9,7	120	14,0±6,9	15,3±8,1	14,1±8,3
26-50	30	39,1±6,9	32,0±16,5	24,8±13,4	120	38,0±6,9	36,3±8,0	35,6±9,4
51-75	11	59,6±7,0	47,3±21,8	54,5±24,5	120	62,0±6,9	61,0±13,2	58,7±13,3
76-100	14	89,7±9,8	78,9±16,8	80,0±21,6	140	88,0±8,0	84,1±9,8	85,6±10,4

Проведенные исследования позволяют сделать предположение, что у человека существует способность соотносить свои болевые переживания с изменением цвета. Таким образом, шкала со случайным распределением цветов приобретает самостоятельное значение как критерий болевой чувствительности, отличный от уже существующих шкал.

Отмечается увеличение погрешности при работе с контрольными шкалами как в основном, так и в контрольном исследовании.

Выводы можно разделить на две группы.

1. *Выявленные закономерности восприятия боли.*

- Дискретный принцип построения цветовой шкалы и использование контрольных рядов позволяет индивидуализировать измерение боли и выявить особенности, присущие конкретному человеку:

- а) испытывает затруднения в различении цветов и не улавливает изменения оттенков;
- б) не понимает методику исследования;
- в) человек несобранно и поверхностно подходит к выполнению заданий исследования;
- г) человек неосознанно каждую последующую шкалу использует для коррекции ответа по предшествующей шкале.

- У человека существует способность соотносить свои болевые переживания с изменением цвета. Шкала со случайным распределением цветов приобретает самостоятельное значение как критерий болевой чувствительности, отличный от уже существующих шкал.

2. Особенности построения ЦДШ.

- Построение ЦДШ с использованием двадцати четырех оттенков серого цвета не позволяет точно проконтролировать приверженность пациента первоначальному ответу. Возможным решением является уменьшение количества оттенков в анализируемом ряде и использование дискретной шкалы совместно с часто применяемой ВАШ.

Библиографический список

1. Никола Н. А. Современное состояние науки о боли. Острые и хронические болевые синдромы (Информация о X Всемирном конгрессе по боли) / Н. А. Никола, В. В. Осипова // Анестезиология и реаниматология. - 2003. - № 5. - С. 4-49.

2. Пат. 20010108 РБ, МКИ⁷ А 61 В. Способ количественной оценки острой боли / А.В. Марочков, А.А. Жудро; заявл. 09.02.2001; опубли. 30.09.2002, Бюл. №3. – 10 с.

3. Марочков, А. В. Оценка эффективности применения цветовой дискретной шкалы для измерения болевой чувствительности / А. В. Марочков, Д. А. Якимов // Вестник интенсивной терапии. – №2. – 2007. – С. 23-27 (Россия).

4. Якимов, Д. А. Методы объективизации и прогнозирования способности пациента переносить боль / Д. А. Якимов // Республиканская научно-практическая конференция оториноларингологов с международным участием “Комплексная реабилитация больных с патологией слуха, голоса и речи”, посвященная 25-летию ГУ “РКБ ПСГР”, Минск, 15-16 ноября 2007 г.: Сборник научно-практических статей ; под ред. Л. Э. Макариной-Кибак. – Минск, ГУ “РКБ ПСГР”, 2007. – С. 100-102.

5. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва - М.: МедиаСфера, 2003. - 312 с.

А.И. Якимов, В.В. Башаримов, Е.М. Борчик
г. Могилев, Беларусь, Белорусско-Российский университет

МЕТОДИКА КЛАСТЕРИЗАЦИИ ЦЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ В ПТКИ BELSIM

В реальных задачах оптимизации сложно выразить в аналитическом виде зависимости между входными и выходными параметрами модели исследуемой системы, что приводит к использованию методов имитационного моделирования (ИМ). При решении задач ИМ часто используются алгоритмы оптимизации (АО), основанные на случайном поиске, важными признаками которых являются универсальность и простота применения к конкретной задаче. Однако использование таких АО затруднено из-за сложности структуры и множества параметров для ее описания, которые требуют дополнительной настройки при решении определенного класса задач.

Предварительное исследование алгоритма случайного поиска проводится на множестве целевых функций. С помощью методов кластерного анализа функции делятся на определенные классы, в пределах которых известны функциональные зависимости для получения оптимального сочетания параметров алгоритма. При решении практической задачи проводится эксперимент над целевой функцией для определения класса, к которому она относится. Поиск решения конкретной задачи проводится уже с помощью алгоритма, параметры которого вычисляются на основе функциональных зависимостей данного класса.

Для автоматизации процедуры проведения эксперимента используется специальное программное обеспечение планирования, проведения и обработки результатов имитационных экспериментов в составе программно-технологического комплекса имитации (ПТКИ) BelSim [1]. В структуру ПТКИ BelSim для решения задач оптимизации включены блоки оптимизации; предварительной статистической обработки с необходимостью сохранения результатов; кластерного анализа экспериментальных данных; определения значений параметров АО, на которых АО ведёт себя наилучшим образом (для функций определённого класса).

АО, применяемые для оптимизации в ПТКИ BelSim, в частности генетический алгоритм (ГА), при решении реальных задач постоянно

вынуждены преодолевать проблемы, связанные с поведением и особенностями целевой функции: наличие множественных локальных оптимумов; наличие пологих участков; узость области глобального оптимума.

Для исследования устойчивости поведения алгоритма при решении указанных проблем подобран ряд функций:

- Branin RCOS, модифицированная версия функции RCOS и Golden-Price - имеют множественные локальные оптимумы;

- Golden-Price, Easom, Six-hump - характерно наличие пологих участков;

- функция Easom - имеет место узость области глобального оптимума.

На выбранных функциях в ходе исследования проведен ряд экспериментов для анализа чувствительности откликов АО к изменению значений входных параметров АО с целью выявления:

- параметров АО (ГА), к изменению значений которых модель чувствительна;

- групп функций со сходным поведением АО.

При составлении плана эксперимента учитываются: тип эксперимента; список параметров АО, включаемых в план эксперимента; значения входных параметров АО.

Входные параметры АО по своей функциональности делятся на:

- а) параметры, не изменяемые в ходе эксперимента (количество поколений, размер популяции в ГА и т.д.);

- б) параметры, имеющие неизменные значения на уровнях в ходе экспериментов (вероятность кроссовера, мутации и т.д.);

- в) параметры, определяющие структуру алгоритма (вид механизмов отбора родителей, вид отбора в новое поколение и т.д.).

В ходе исследования в блоке оптимизации ПТКИ BelSim над каждой из пяти выбранных целевых функций было проведено по 18 экспериментов для популяций размером в 100 и 200 особей.

Результаты оптимизации после обработки в блоке предварительного статистического анализа ПТКИ BelSim и представления их в форме, пригодной для дальнейшего анализа, сохраняются в базе знаний (БЗ). Для исследования результатов эксперимента выбраны следующие алгоритмы кластеризации: Tree Clustering, K-Means, Fuzzy Relation Clustering, являющиеся представителями основных методов разделения исходного множества объектов на классы. В качестве первого этапа исследования применён метод K-Means.

Метод K-Means (из пакета STATISTICA) применяется в том случае, если уже имеются гипотезы относительно числа кластеров (по наблюдениям или по переменным). В общем случае метод K-Means строит ровно заданное количество K различных кластеров, расположенных на возможно больших расстояниях друг от друга. Подход хорошо работает, когда данные в пространстве образуют компактные сгустки, хорошо отличимые друг от друга. В том случае, если данные имеют вложенную форму, алгоритмы семейства K-Means не справляются с задачей кластеризации. В ходе исследования метод K-Means последовательно применялся для исследуемых данных эксперимента с разбиением на 2 и 3 кластера.

Один и тот же метод кластерного анализа может отнести функцию с разной долей вероятности к различным классам. На основании полученных данных рассчитаны проценты принадлежности исследуемых целевых функций определённым классам. Функция относится к определённому классу в том случае, если процент принадлежности достигает 50%. При наличии низких (или равных) процентов принадлежности функции к каждому из классов – необходимо проведение дополнительного исследования. Анализ результатов кластерного анализа позволяет выявить две группы функций со сходным поведением (см. табл. 1). Третья группа, соответствующая высокому уровню чувствительности, отсутствует. В первую группу, соответствующую низкому уровню чувствительности, входят функции Easom и Six Hump, во вторую (средний уровень чувствительности) – модифицированная версия функции RCOS (Modif RCOS).

Таблица 1. Результаты кластерного анализа целевых функций

Номер кластера, уровень чувствительности	Распределение функций по 2-м классам	Распределение функций по 3-м классам
Кластер 1 (низкий)	RCOS, Easom, Six Hump, Golden Price	Easom, Six Hump
Кластер 2 (средний)	Modif RCOS	RCOS, Modif RCOS, Golden Price
Кластер 3 (высокий)	-	-

Для определения принадлежности функций RCOS и Golden Price к одному из классов требуется дополнительное исследование.

В последнюю версию ПТКИ BelSim включена специализированная база знаний (БЗ) долговременного хранения информации о моделях, целевых функциях, алгоритмах оптимизации, экспериментальных данных и результатах анализа, все сущности которой условно распределены по областям (блокам), представленным на рис. 1.



Рис. 1. Структура базы знаний в ПТКИ BelSim

В блоке целевых функций БЗ ПТКИ BelSim сохраняются сведения об исследуемых (оптимизируемых) функциях: наименования, краткое описание, конфигурационные файлы. В блоке кластерного анализа БЗ ПТКИ BelSim сохраняются сведения о наименованиях применяемых методов кластерного анализа и их краткое описание; информация о долях вероятности принадлежности функции к различным классам; сведения о принадлежности функции к определённому классу; сведения о характеристике, называемой уровнем чувствительности, соответствующей классу с указанным номером.

Заключение. Существует большое количество методов кластеризации, которые имеют свои области применения. Применение метода кластеризации K-Means с последовательным тестовым разбиением функций на разное количество классов показывает наличие только 2-х классов. Сравнивая результаты разбиения, делается вывод о принадлежности нескольких функций определённому классу, принадлежность остальных функций – на данном этапе исследования определить невозможно. Для успешного разбиения на классы данных

(целевых функций) возможно использование нескольких методов со сравнением полученных результатов.

Библиографический список

1. Якимов, А. И. Имитационное моделирование в ERP-системах управления / А. И. Якимов, С. А. Альховик. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 198 с.: ил.

В.В. Яковлев, Ю.Г. Васильев, Б.М. Калмыков
г. Чебоксары, Чувашский государственный университет

ЗАДАЧА СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОПОДОБНЫХ СЕТЕЙ

Пусть имеется n занятий, которые необходимо разместить на сетке расписания, и m аудиторий, в которых могут проводиться занятия, временная сетка – p пар в неделю $m, n, p \in \mathbb{Z}^+$. В общем случае для каждого занятия определены: его принадлежность к группе и преподаватель, который его проводит.

Расписание можно записать в виде множества $s(\tau) = (s_1(\tau), \dots, s_j(\tau), \dots, s_m(\tau))$, представляющим собой совокупность кусочно-постоянных функций времени τ , заданных на интервале $0 \leq \tau < \infty$ и принимающих целочисленные значения из множества $\{0, 1, 2, \dots, i, \dots, n\}$. Если $s_j(\tau') = i$, то в момент времени τ' i -ое занятие проводится в j -ой аудитории. Если $s_j(\tau') = 0$, то в момент τ' аудитория j свободна.

Качество расписания характеризуется функционалом:

$$\phi(s) = \sum_{i=1}^n \alpha_i z_i(s), \quad (1)$$

где $z_i(s)$ – качество размещения i -го занятия (компактное размещение занятий с одинаковым количеством в каждый учебный день); $\alpha_i > 0$ – весовые коэффициенты, $i \in \overline{1, n}$.

Обозначив Ω_s множество расписаний $s(\tau)$, удовлетворяющих ограничениям, запишем задачу поиска оптимального расписания в следующем виде:

$$s^*(\tau) = \arg \min_{s(\tau) \in \Omega_s} \{\phi(s)\}. \quad (2)$$

Данная задача относится к классу задач дискретной оптимизации, многие из которых успешно решаются с помощью нейроподобных сетей (НПС). Существо решения оптимизационных задач в нейросетевом вычислительном базисе заключается в следующем. Строится сеть нейроподобных элементов (в дальнейшем просто – нейронов). Для определенности ограничимся случаем нейронов с непрерывными состояниями, динамика которых описывается дифференциальной моделью вида:

$$\frac{dU_{ijk}}{dt} = -\frac{U_{ijk}}{\tau_{ijk}} + \sum_{\mu=1}^n \sum_{v=1}^m \sum_{\chi=1}^p T_{ijk\mu\nu\chi} V_{\mu\nu\chi} - I_{ijk}; \quad V_{\mu\nu\chi} = g(U_{\mu\nu\chi});$$

$$V_{\mu\nu\chi}(t_0) = g(U_{\mu\nu\chi}(t_0)) = V_{\mu\nu\chi}^{(0)},$$

где t – время; $U_{\mu\nu\chi}$ – внутренний потенциал $\mu\nu\chi$ -го нейрона; $V_{\mu\nu\chi}$ – выходной сигнал $\mu\nu\chi$ -го нейрона; $T_{ijk\mu\nu\chi}$ – коэффициент синаптической связи входа ijk -го нейрона с выходом $\mu\nu\chi$ -го нейрона; $i, \mu \in \overline{1, n}$, $j, \nu \in \overline{1, m}$, $k, \chi \in \overline{1, p}$; $g(\cdot)$ – непрерывная функция активации, например вида

$$g(z) = (1 + e^{-\lambda z})^{-1}, \quad \lambda > 0.$$

Такая сеть будет переходить из некоторого начального состояния $\{V_{ijk}^{(0)}\}$, $i \in \overline{1, n}$, $j \in \overline{1, m}$, $k \in \overline{1, p}$, в устойчивое конечное состояние, соответствующее одному из минимумов энергетической функции сети:

$$E = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p \sum_{\mu=1}^n \sum_{\nu=1}^m \sum_{\chi=1}^p T_{ijk\mu\nu\chi} V_{ijk} V_{\mu\nu\chi} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p V_{ijk} I_{ijk}, \quad (3)$$

при этом выходные сигналы нейронов будут принимать значения, близкие к 0 или 1.

Теперь параметрам исходной оптимизационной задачи поставим в соответствие параметры состояния сети $\{V_{ijk}\}$, $i \in \overline{1, n}$, $j \in \overline{1, m}$, $k \in \overline{1, p}$. Сконструируем скалярную выпуклую функцию параметров исходной задачи такую, минимизация которой обеспечивала бы выполнение ограничений задачи и соответствовала бы минимуму оптимизируемого функционала. Приравняв ее к энергетической функции в канонической форме (3), можно определить искомые параметры $\{T_{ijk\mu\nu\chi}\}$ и $\{I_{ijk}\}$ сети, решающей исходную задачу дискретной оптимизации.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЯМР-АНАЛИЗАТОРОВ НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Определение состава веществ и их физико-химических показателей методом ядерного магнитного резонанса находит все большее распространение не только для решения научных задач в рамках исследовательских лабораторий, но и для выполнения рутинных измерений в технологических процессах промышленных предприятий.

Однако при анализе сложных многокомпонентных систем возникают трудности с математической обработкой полученных сигналов, связанные со сложностью подбора функции аппроксимации, что, в свою очередь, приводит к увеличению времени и ухудшению точности анализа. В связи с этим является актуальным проведение исследований, направленных на совершенствование процессов обработки данных и техники эксперимента.

Данная работа представляет собой анализ существующих методов математической обработки сигналов ядерного магнитного резонанса и направлена на выявление проблемных зон в этой области.

Обобщенная структурная схема регистратора представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Обобщенная структурная схема регистратора

Среди способов детектирования выделяют следующие:

- фазовое детектирование
- амплитудное детектирование
- квадратное детектирование

Каждый из этих методов имеет свои плюсы и минусы, но их рассмотрение выходит за рамки данной статьи.

Оцифрованный сигнал в общем виде представляет собой релаксационный спад намагниченности, форма которого напрямую зависит от физико-химических свойств и состава анализируемого вещества.

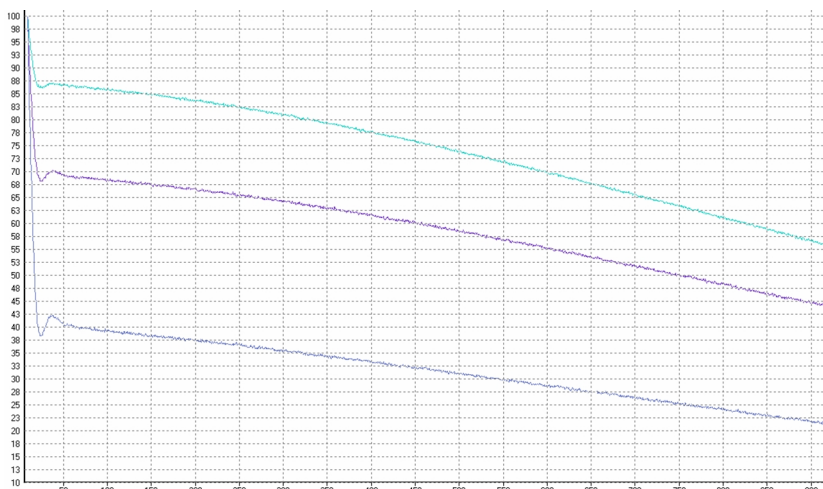


Рис.2. Релаксационные спады триглицеридных смесей

На рисунке 2 показаны релаксационные спады от трех образцов триглицеридной смеси с различным соотношением твердой и жидкой фазы. Как видно из графиков, с изменением физико-химического состава образца меняется и сразу несколько параметров сигнала. Кроме того, диапазоны параметров бывают довольно велики, что существенно затрудняет математическую обработку спадов.

Существующие методы обработки сигналов, регистрируемых ЯМР-релаксометром, можно разбить на несколько групп:

- аппроксимация всего спада или его части
- определение нужного параметра через соотношение отдельных точек.
- использование различных преобразований
- комбинированные методы

Создание метода, основанного на аппроксимации, заключается в подборе функции, описывающей сигнал на всем диапазоне искомых параметров, и дальнейшем расчете уравнений, использующих соотношение численных значений параметров аппроксимации. Сложность данного метода состоит в том, что подобрать функцию, качественно описывающую сигнал на всем диапазоне, зачастую довольно сложно. Кроме того, усложнение функции ведет к существенному увеличению времени аппроксимации. Еще одна проблема – зависимость от строгого выполнения методики выполнения эксперимента, что опять же трудно реализуемо на производстве в силу

различной квалификации персонала. Тем не менее, методы, использующие аппроксимацию хорошо работают при обработке экспоненциальных сигналов.

Существует ряд возбуждающих импульсных последовательностей, генерирующих отклик, отличный по форме от экспоненциального спада. Примером таких откликов могут служить сигналы «спинового эхо», показанные на рисунке 3.

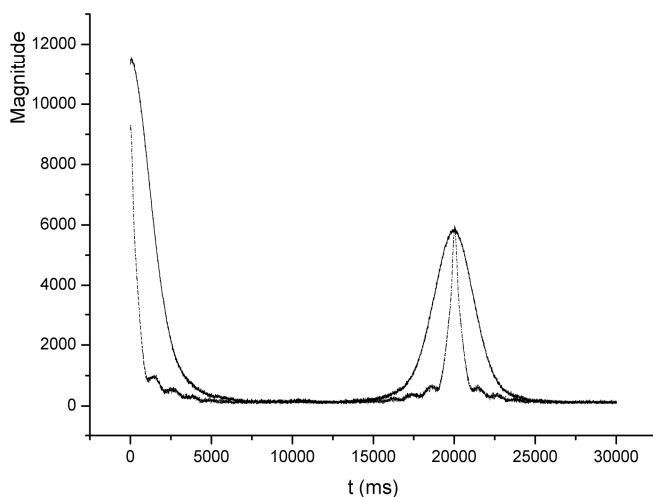


Рис.3. Сигналы «спинового эхо»

Обработка этой группы сигналов зачастую заключается в определении соотношения конкретных точек или усредненных групп точек отклика. Такие методы широко распространены у зарубежных производителей ЯМР-релаксометров. Однако, главная трудность в создании таких методов состоит в необходимости наличия ряда стандартных калибровочных образцов, что для некоторых веществ бывает невозможно.

Следующая группа методов – методы использующие различные преобразования сигналов. Наиболее часто используемым преобразованием является преобразование Лапласа, позволяющее разложить спад на отдельные компоненты. Этот метод часто бывает полезен для выделения экспонент в многоэкспоненциальных спадах, что

часто используется разработчиками для создания других методов.

Последняя группа методов представляет собой различные комбинации средств обработки описанных выше.

Однако последние две группы методов требуют значительных временных затрат, что существенно снижает привлекательность их применения.

Таким образом, видно, что существующие ограничения, накладываемые на те или иные методы, существенно снижают эффективность их применения и замедляют развитие ЯМР-анализа для промышленных применений.

Шагом на пути к решению этих проблем должно стать создание системы комплексной параллельной обработки регистрируемых данных.

Разработка системы, использующей возможности нейронных сетей для обработки и анализа сложных сигналов, позволит существенно расширить область применения и эффективность использования ЯМР-анализаторов низкого разрешения, как в науке, так и в промышленности.

А.В. Соловьёв, А.А. Власов

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЧЕЛОВЕКА

В настоящее время информационные технологии, основанные на совершенной вычислительной технике, вносят изменения не только в понятие о жизни, но и в ее восприятии. Возникает так называемая виртуальная реальность. В статье рассмотрены возможные методы воздействия вычислительной техникой на человека, в частности с помощью погружения его в виртуальную реальность.

Погружение в виртуальную реальность

Начнем с того, что, действительно, можно подвергнуть сомнению существование в реальности любого предмета или явления. И об этом когда-то говорил даже известный философ и математик Рене Декарт. То есть, все то, что мы ощущаем (зрительно, осязательно, обонятельно и т. д.), — лишь сигналы наших рецепторов, электрические импульсы, воспринятые мозгом как нечто присутствующее в реальности. Натуральная реальность и цифровая реальность – каковы их отличия? Пока наше сознание еще воспринимает грань между ними, и может отличить их, но это только пока. На взаимодействие человека с внешним (и внутренним) миром влияет такой неумолимый процесс, как Глобальное ускорение. В частности, ускорению темпа жизни содействует оперативный обмен информации, происходящий с помощью компьютерных систем. Пользователь, попадающий в жесткую зависимость от интерактивного обмена информацией внутри Глобальной сети, становится частью этих систем, уходя от привычного способа думать и действовать.

Признаками некоего «слияния» сознания человека и информационной компьютерной среды является также перенесение значительного количества процессов жизнедеятельности человека в виртуальную информационную компьютерную среду. В компьютерной сети функционируют целые виртуальные корпорации, отдельные участки которой (от нескольких единиц до десятка тысяч) могут находиться в разных концах света. Будучи в электронном виде, огромные объемы информации становятся доступными для перемещения в любую точку планеты. В компьютерных сетях сотни тысяч людей не только осуществляют профессиональную деятельность, но и проводят

большую часть свободного от работы времени – обучаются с помощью компьютерных программ, читают новости, производят поиск необходимой информации, общаются с другими пользователями Сети и т.д.

Внедрение в подсознание с помощью программных средств

Взаимодействие с компьютерными системами происходит с помощью уникальных инструментов – мозга и его сенсорных рецепторов. Усвояемость получаемой сознанием человека информации настолько выше, насколько более естественным образом компоненты компьютерных систем воздействуют на его сознание, нервную систему.

Было обнаружено, что психика особенно чувствительна к воздействию извне, когда человек на чем-то сосредоточен (и его подсознание может быть открыто для произведения прямого внушения). К примеру, таким явлением является состояние человека во время работы с компьютерными игровыми системами. Когда игроком завладевает процесс игры, его сознание слегка «уплывает», и в состоянии, близком к гипнотическому, на него можно воздействовать любыми методами - в том числе с помощью световых, цветовых, звуковых и др. комбинаций, предоставляемых программными средствами. Компьютерная анимация в играх производит сильный суггестивный эффект: в «открытое» подсознание пользователя осуществляется ввод информации, заложенной разработчиком.

На сегодняшний день, разрабатываются методики такого воздействия, имеющие достаточно совершенную программную и аппаратную базу. К примеру, главный механизм обучающей программы «Learning Machine» — воздействие на сознание с целью ввода информации и закрепления полученных результатов, и все это — с помощью специфических техник воздействия на сознание. В рекламе продукта, опубликованной в газете «USA Today», говорится о том, что «Learning Machine» представляет собой высококачественный CD-плеер, преобразователь, очки виртуальной реальности с наушниками и набор лазерных дисков. Реклама этого продукта напрямую призвала «подключить» свое сознание к Learning Machine для повышения ментальной энергии, для программирования сознания на успех и для запуска фантазий виртуальной реальности. Таким образом, создатели данного продукта напрямую предлагают запрограммировать сознание, и потребитель... идет на это, приобретая и используя этот товар.

Отметим, что в данный момент, активно предпринимаются попытки закамouflировать словесную информацию с помощью наложения музыки, шума и др., для того, чтобы сообщение

воспринималось, но не осознавалась. Для проведения такого рода процедур используется несложный аппаратно-компьютерный комплекс, схема которого в общем виде представлена на рисунке 1

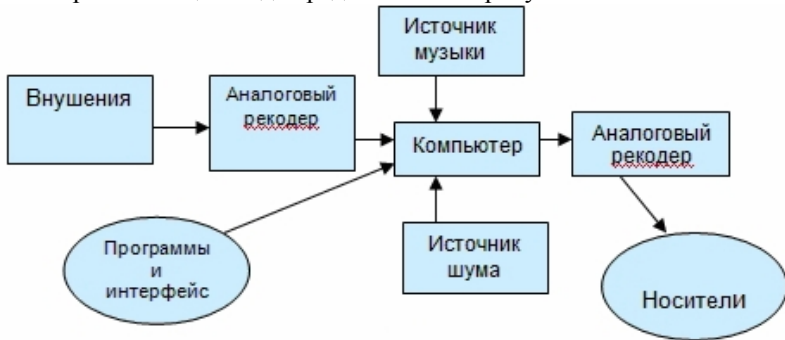


Рис. 1. Аппаратно-компьютерный комплекс

Как утверждают специалисты НИИ психотехнологий РФ, на сегодняшний день уже существует ряд методов, позволяющих с помощью компьютерных программ обработки таким образом изменять спектральные характеристики акустического сигнала, что в нем будет неявно содержаться словесная информация гипнотического характера. По мнению специалистов НИИ, ими было получено средство кодирования речевого сигнала различными способами, которое при помощи ряда операций превращает исходный речевой сигнал в подобие «белого шума», при прослушивании которого не распознается на осознаваемом уровне не только смысл речевого сообщения, но и сам факт его наличия.

Возможные воздействия на биоритмы мозга

Мозговые волны – это не фантастика, и не придумка писателей, ими была названа электрическая активность головного мозга, являющегося, как известно, электрохимическим органом. Частота электромагнитных волн малой интенсивности, излучаемых мозгом, колеблется от 1 до 40 герц. Со временем выяснилось, что принудительное изменение ритмов (частот) мозга, воздействие на «мозговые волны» - есть не менее эффективный способ воздействия на сознание человека.

Биотоки мозга здорового человека обнаруживают при энцефалографии электрические колебания различной частоты. Если человек бодрствует и чем-то занят (пишет, читает), у него регистрируются колебания частотой 15-30 в секунду (бета-ритм). Если он спокойно лежит с закрытыми глазами, начинают преобладать

колебания частотой 8-13 в секунду — альфа-ритм. В состоянии сна эти колебания сменяются более медленными, вначале с частотой 4-7 в секунду (тета-ритм), а затем, по мере того, как сон становится глубже, — колебания частотой 0,5-3 в секунду (дельта-волны).



Метод, известный под названием бинауральной аудиостимуляции головного мозга, возник сравнительно недавно. Однако бинауральные ритмы были открыты немецким экспериментатором Г.В. Давом еще в 1839 г. Установлено, что бинауральная аудиостимуляция мозга волнами, имеющими определенную частоту, приводит его в состояние, в котором волны возникали натуральным путем. Работает эта технология так: когда в правом и левом ухе присутствуют сигналы двух различных частот (см. рис. 2), мозг вычисляет разность фаз между этими сигналами. В нормальных условиях это дало бы информацию о направлении звука. В том случае, когда звук идет из наушников мозг производит наложение этих двух сигналов, что в результате дает третью, «разностную», частоту биения, слышимую как бинауральный ритм. Он воспринимается как биения на частоте, равной разности частот, слышимых правым и левым ухом.

В качестве примера, можно назвать несколько программных продуктов, способных оказывать такое воздействие, которые используются в медицинских, психотерапевтических целях. Это «BrainMaster AT-1 System AT-1-2.0 и AT-1-1.9A» и «BrainWave Generator».

Возможные методы проникновения в сознание без контроля его собственного индивидуума

Итак, есть теория, и есть инструменты воздействия на сознание

человека. Благоприятствует эксперименту и благодатная почва, а именно – мы уже достаточно глубоко интегрированы в информационную среду, созданную компьютерными технологиями. А существующее программное обеспечение можно использовать для построения технологии воздействия на сознание в удаленном режиме.

С помощью программного продукта Brain Wave Generator компании «Noroma Solutions» были сгенерированы бинауральные колебания определенной частоты. Созданный синтезатором «Digalo» гипнотический текст был наложен на частоты, сгенерированные Brain Wave Generator.

Для проверки работоспособности модели, в эксперимент была включена практическая задача, а именно — до начала работы с моделью и после испытуемым предлагалось выполнить тестовое задание, состоящее из 40 вопросов, представляющих собой математические и языковые задачи логического характера. Время, данное для выполнения теста — 30 мин. Набор задач включал в себя два варианта, разных по содержанию, но абсолютно идентичных по сложности. Таким образом, каждому испытуемому пришлось дважды пройти тест, выполняя разные варианты. Для «чистоты» эксперимента между выполнениями разных вариантов теста каждым из испытуемых был сделан временной разрыв в одну неделю.

Во время первого этапа эксперимента каждый из испытуемых (всего 11 человек) выполнил первый вариант теста. Второй этап включал в себя погружение испытуемого в измененное состояние сознания с целью открытия ресурсов области его подсознания, а затем выполнение второго варианта тестового задания.

Данные тестирований наглядно показали наиболее высокий процент правильных ответов при тестировании №2, что, несомненно, свидетельствует о повышении уровня работоспособности мозга информантов (испытуемых) вследствие взаимодействия с экспериментальной моделью воздействия на сознание в компьютерной информационной интерактивной среде.

Модель позволяет, к примеру, достичь наилучшего освоения определенных учебных материалов (программ), а специфичность функционирования модели в компьютерной среде дает возможность использования ее, в том числе, в процессе дистанционного обучения.

Воздействия на подсознания могут быть как положительными, так и негативными в зависимости от того, с какой целью они производятся

При разработке компьютерных учебных программ, использование

знаний о специфике восприятия и переработки информации сознанием человека, способно помочь достичь наилучшего усвоения учебного материала студентами, в том числе во время проведения обучения в дистанционном режиме. Кроме того, используя специфические знания о техниках воздействия на сознание, можно существенно облегчить процесс переработки информации сознанием студента при усвоении определенной области знаний.

Создав специальную технологию с использованием техник воздействия на сознание и интегрировав ее в компьютерные учебные программы, можно существенно оптимизировать учебный процесс за счет экономии времени и усилий из стороны, как преподавателя, так и студента, а также минимизации материально-финансовых затрат. Технология может быть использована как в процессе стационарного, так и дистанционного обучения, а также, в целом, может быть задействована в любой области человеческой деятельности, где имеют место какие-либо процессы обучения.

Вместе с тем, мы помним банальную истину — одному топор служит инструментом для построения жилища, а другому для того, чтобы проломить голову неуголному. Можно ли пойти дальше и воздействуя на сознание человека, к примеру, в удаленном режиме, заставить данную технологию убивать? Теоретически — вполне возможно. Кроме того, как было выяснено, сознание имеет достаточно сильную функцию (опцию) самовнушаемости, и внушить что-либо человеку не составляет особого труда.

Библиографический список

1. [http://galactic.org.ua/Prostranstv/pr_kiber93.htm]
2. [<http://galactic.org.ua/SLOVARI/p93.htm>]
3. [http://ru.philosophy.kiev.ua/library/vinnik/psyho_vinnik.html]

Л.Г. Корнилова, Н.В. Парсаев

г. Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет

**ТЕЛА НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ФАЗОКОДИРОВАННЫХ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С ОДНОУРОВНЕВОЙ
ЦИКЛИЧЕСКОЙ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИЕЙ
С ЗАДАННЫМ УРОВНЕМ БОКОВЫХ ЛЕПЕСТКОВ**

В работе [1] Ф.М. Вудворд показал, что структура сигнала является дополнительным определяющим параметром при разработке радиолокатора. В общем случае, необходимо рассматривать функцию неопределённости (ФН) во всей плоскости «временной сдвиг – частота доплера». Рельеф ФН позволяет судить о свойствах сигнала при решении задач оценки параметров и разрешения [2, 3].

В работе [4] разработан метод синтеза, позволяющий синтезировать фазокодированные последовательности (ФКП) $\Gamma^{(j)} = \{\gamma_n^j\}_{0, N-1}$ с заданным уровнем боковых лепестков циклической автокорреляционной функции (АКФ) r_τ , определяемой на основании выражения (1).

$$r_\tau = \sum_{n=0}^{N-1} \gamma_{n+\tau \pmod{N}} \gamma_n^*, \quad \tau = 0, 1, \dots, N-1, \quad (1)$$

где N - количество кодовых элементов в последовательности, γ_n^* - комплексно сопряженный кодовый элемент ФКП $\Gamma = \{\gamma_n\}_{0, N-1}$.

В данной работе исследуем вид функции неопределённости, которую можно определить следующим образом:

$$\chi_{\tau, \phi} = \left| \sum_{n=0}^{N-1} \gamma_{\tau+n \pmod{N}} \cdot \gamma_n^* \cdot \exp\left(-i \cdot \frac{\pi}{F} \cdot \phi \cdot n\right) \right|, \quad (2)$$

где $\chi_{\tau, \phi}$ - модуль функции неопределённости ФКП $\Gamma = \{\gamma_n\}_{0, N-1}$; $\tau = -N+1, \dots, -1, 0, 1, \dots, N-1$ - сдвиг начальной точки; $\phi = -F, \dots, -1, 0, 1, \dots, F$ - частота Доплера.

Легко показать, что существует взаимосвязь между ФН и спектром исследуемой ФКП. Срез ФН для определенной частоты Доплера можно получить, найдя взаимно корреляционную функцию (ВКФ) между ФКП с доплеровским сдвигом частоты и ФКП без доплеровского сдвига, которая в частотном виде запишется следующим образом:

$$\begin{aligned} \mathbf{X}^{(\phi)} &= \left| \text{ICFFFT}(\mathbf{P}^{(\phi)} \cdot \mathbf{\Omega}) \right|, \\ \mathbf{P}^{(\phi)} &= \text{CFFFT}(\mathbf{\Gamma}^{(\phi)}), \\ \mathbf{\Omega} &= \text{CFFFT}(\mathbf{\Gamma})^*, \end{aligned} \tag{3}$$

где $\mathbf{X}^{(\phi)} = \{\chi_{\tau, \phi}\}_{0, N-1}$ - срез функции неопределенности для частоты Доплера ϕ ($\phi = -F, \dots, -1, 0, 1, \dots, F$); ICFFFT - оператор обратного дискретного преобразования Фурье; $\mathbf{P}^{(\phi)} = \{\rho_m\}_{0, N-1}$ - спектр ФКП $\mathbf{\Gamma}^{(\phi)} = \left\{ \gamma_n \cdot \exp\left(-i \cdot \frac{\pi}{F} \cdot \phi \cdot n\right) \right\}_{0, N-1}$ с доплеровским сдвигом частоты; $\mathbf{\Omega} = \{\omega_m\}_{0, N-1}$ - частотный коэффициент передачи фильтра, согласованного с ФКП $\mathbf{\Gamma} = \{\gamma_n\}_{0, N-1}$, CFFFT - оператор прямого дискретного преобразования Фурье; * - оператор комплексного сопряжения.

На примере ФКП основанных на базисном решении были исследованы ФН ФКП при изменении уровня боковых лепестков циклической АКФ от минимального значения до максимально возможного значения.

На рис.1,а показан вид ФКП с нулевым уровнем боковых лепестков при $N = 257$, имеющей «кнопочную» ФН (рис. 2,б). На рис.1,в показан вид ФКП с уровнем боковых лепестков равным $a = 100$ при $N = 257$, ФН которой представлена на рис. 2,г. На рис. 2,а показан вид ФКП последовательности с уровнем боковых лепестков равным $a = 200$ при $N = 257$, ФН которой представлена на рис. 2,б. На рис.2,в

показан вид ФКП с уровнем боковых лепестков равным $a = 257$ при $N = 257$, имеющей «ножевидную» функцию неопределенности (рис. 2,г).

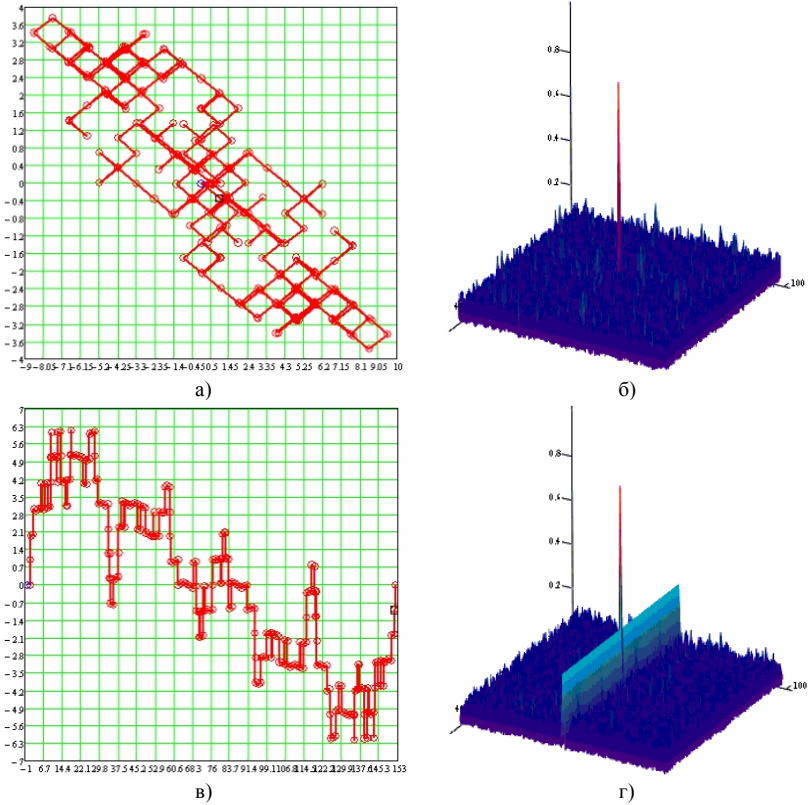


Рис.1. Вид ФКП на основе базисного решения и ее ФН при заданном уровне боковых лепестков АКФ для размерности $N=257$:

а) вид ФКП в комплекснозначном коде при уровне $a = 0$; б) ФН ФДП при уровне $a = 0$; в) вид ФКП в комплекснозначном коде при уровне $a = 100$; г) ФН ФКП при уровне $a = 100$.

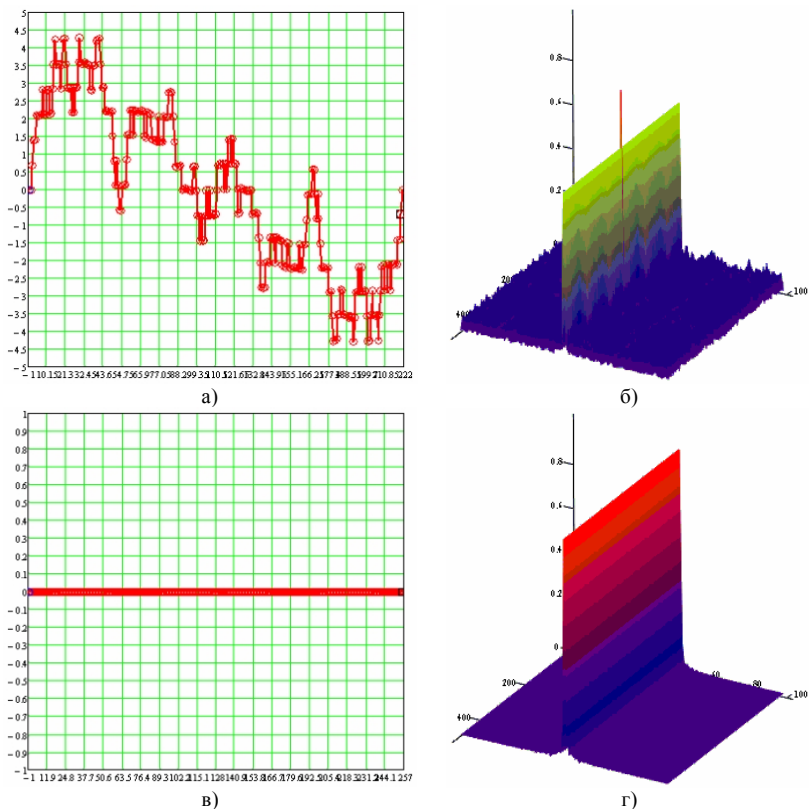


Рис.2. Вид ФКП на основе базисного решения и ее ФН при заданном уровне боковых лепестков АКФ для размерности $N=257$:

а) вид ФКП в комплекснозначном коде при уровне $a = 200$; б) ФН ФКП при уровне $a = 200$; в) вид ФКП в комплекснозначном коде при уровне $a = N$; г) ФН ФКП при уровне $a = N$.

Исследования показали, что при изменении уровня боковых лепестков одноуровневой циклической АКФ от минимального значения до максимально возможного значения, вид ФН ФКП, основанной на базисном решении, из «кнопочного» (при минимальном значении уровня боковых лепестков) постепенно переходит в «ножевидный» (при максимальном значении уровня боковых лепестков).

Работа выполнена при финансовой поддержке по темам НИР в рамках гранта Президента РФ МД-63.2007.9 и гранта РФФИ 07-07-00285.

Библиографический список

1. Wodward P.M. Probability and Information Theory with Applications to Radar, Pergamon Press, N.Y., 1953.
2. Вакман Д.Е. Сложные сигналы и принцип неопределенности в радиолокации. - М.: Сов. радио, 1965.
3. Кук Ч.К., Бернфельд М. Радиолокационные сигналы. Теория и применение, М., Сов. радио, 1971.
4. Леухин А.Н., Тюкаев А.Ю., Бахтин С.А., Корнилова Л.Г. Новые фазокодированные последовательности с хорошими корреляционными характеристиками // Электромагнитные волны и электронные системы. - 2007. №6 - С. 51-54.

Научное издание

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И НАУЧНОЙ РАБОТЕ**

Сборник материалов Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием

Отв. за выпуск *И.Г. Сидоркина*
Компьютерная верстка *Е.В. Раннев*

Подписано в печать 09.04.2008. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п. л. 13,0. Уч.-изд. л. 10,2.
Тираж 100 экз. Заказ №3822.

Марийский государственный технический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр
Марийского государственного технического университета
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17