

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
АДМИНИСТРАЦИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРИАЛЫ
XLVI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

«Студент и научно-технический прогресс»

27–30 апреля 2008 г.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Новосибирск
2008**

УДК 002
ББК 3.811-01я 431

Материалы XLVI Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2008. 236 с.

Конференция проводится при поддержке Президиума Сибирского отделения Российской Академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 08-04-06050-г), Администрации Новосибирской области, Комиссии РФ по делам ЮНЕСКО.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель секции – проф. М. М. Лаврентьев
Ответственный секретарь секции – М. А. Держо

Члены бюро секции – проф. С. С. Розова, проф. Л. С. Сычева,
д-р. филос. наук В. В. Зуев, доцент В. Т. Воронин, доцент В. П. Таратута,
доцент В. Н. Акулинин, канд. филос. наук Е. А. Рузанкина

© Новосибирский государственный
университет, 2008

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, АНИМАЦИЯ, МУЛЬТИМЕДИА, ГИПЕРМЕДИА, ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПОРНЫХ ФАЗ ПО ВИДЕОМАТЕРИАЛАМ БЕГА И ПРЫЖКОВ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПЕРЕНОСОМ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ПРОГРАММЕ «PAINT»

И.В.Абрамов, В.А.Сергиенко

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма

В процессе анализа видеоматериала прыжков и бега возникает проблема при построении циклограмм, которая заключается в изменении координат в связи с поворотом видеокамеры во время съемки. Этот факт значительно затрудняет получение достоверных кинематических характеристик, так как не существует единой системы координат для всех кадров движения. Для решения данной проблемы была разработана следующая методика. Исходя из того, что в фазе опоры в прыжках и беге передний край стопы толчковой ноги должен оставаться неподвижным относительно других звеньев тела, можно рассчитать увеличение расстояния между передним краем стопы толчковой ноги во всех кадрах опоры. Это позволит определить величину смещения координат всех звеньев тела, обусловленную горизонтальным и вертикальным поворотом камеры в процессе видеосъемки. Таким образом в прямоугольной системе координат можно построить циклограмму опорных фаз прыжка или бега, отнимая или прибавляя к найденным координатам рабочих точек указанную выше величину смещения. Используя данный метод построения циклограмм опорных фаз можно определить: 1.среднюю величину горизонтальной и вертикальной скорости общего центра масс тела (ОЦМТ) в фазе опоры; 2.среднюю величину горизонтальной и вертикальной скорости в фазе полета; 3.величины горизонтального и вертикального смещения ОЦМТ, траекторию движения ОЦМТ в фазе опоры; 4.максимальную высоту ОЦМТ в фазе полета 5.моменты инерции звеньев тела в фазе опоры; 6.вертикальную и горизонтальную составляющие скорости вылета и траекторию движения ОЦМТ; 7.величину «захвата» дорожки в момент постановки ноги на опору; 8.зная вектор и общую скорость вылета ОЦМТ можно определить величину горизонтального перемещения ОЦМТ в полете (длину «скачка» и «шага» в тройном прыжке с разбега).

Анализ данных показателей кинематических характеристик опорных и безопорных фаз прыжка может в значительной степени определить достоинства и недостатки технической подготовки спортсменов. Исходя из его результатов целесообразно вносить коррективы в тренировочный процесс с учетом выявленных ошибок.

Научный руководитель-канд.физ.-мат.наук, проф. В.А.Долгов

ПОДХОД К ОБРАБОТКЕ СИСТЕМ ЧАСТИЦ НА ГРАФИЧЕСКОМ УСКОРИТЕЛЕ

Д.А. Гладкий

Институт автоматизации и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Основным способом получения трёхмерных изображений в современных симуляторах является растеризация полигональных моделей. Однако наиболее эффективным методом рендеринга аморфных объектов, таких как дым, пыль, огонь и других погодных явлений, является система частиц [1].

До недавнего времени, в приложениях, анимация частиц обрабатывалась на центральном процессоре. С появлением видеокарт, обладающих программируемым конвейером, стало возможным производить математические расчёты без использования центрального процессора. Использование видеокарты в качестве математического сопроцессора даёт возможность значительно увеличить количество частиц, присутствующих в трёхмерной сцене, и уменьшить нагрузку центрального процессора.

Существуют два основных метода обработки частиц на видеокarte [2]. Первый, “state less”, использует возможности вершинного конвейера. Второй, “state preserve”, производит вычисления на пиксельном конвейере. Показано, что в силу неоптимального использования ресурсов видеокарты, оба подхода имеют низкую производительность при обработке широкого класса аморфных объектов, обычно моделируемых в приложениях.

В работе предложен подход, распределяющий вычисления между центральным процессором, пиксельным и вершинным конвейером. Анимация движения обрабатывается на пиксельном конвейере, анимация формы и закраски на вершинном конвейере. На центральном процессоре выполняется создание, удаление и сортировка частиц. Представленный метод позволяет эффективно решать типичные задачи моделирования природных явлений в современных приложениях виртуальной реальности. Разработанная на основе подхода система частиц контролируется

данными, что позволяет достичь высокой гибкости и переиспользуемости программного кода, сократить время создания эффектов на её основе.

1. William T. Reeves, Particle Systems – Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects, SIGGRAPH Proceedings, 1983.

2. Lutz Latta, Building a million particle system, http://www.gamasutra.com/features/20040728/latta_01.shtml, 2004.

Научный руководитель – м.н.с. Н. А. Елыков

МЕТОДИКА ПЕРЕСЧЕТА ИЗОБРАЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ПРОЕКТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

И.В. Гужавина

Институт автоматизации и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

В данный момент для получения полноценного крупномасштабного изображения Земли используются геостационарные спутники (ГСО). Запуск одного такого спутника является трудной с технической точки зрения задачей, а, соответственно, очень дорогостоящей.

Существует альтернативный вариант – высокоэллиптические спутники (ВЭО). Запуск такого спутника обходится значительно дешевле, а получаемые изображения имеют более высокое разрешение.

Проблема заключается в том, что полученные изображения содержат проективные искажения и достаточно малы (порядка 50x256 пикселей).

Соответственно, встаёт проблема соединения большого числа разрозненных небольших фрагментов изображения в одно целое, после произведения над ними проективных преобразований для пересчёта координатной сетки ГСО в ВЭО, и вычисления яркости в пикселях ГСО.

Для вычисления яркости в пикселях ГСО предлагается достаточно простой, но дающий хорошие результаты алгоритм. Идея алгоритма заключается в разбиении каждого пикселя ВЭО на более мелкую решетку, вычислении яркости для каждого пикселя, и затем её усреднении. Таким образом, можно достичь большей точности при пересчете яркости.

Для получения панорам мы руководствовались идеями алгоритма SIFT. Сопоставление изображений друг с другом производится посредством сопоставления соответствующих им наборов устойчивых точек. Чтобы получить такие наборы, для каждого изображения мы получаем набор контурных изображений в виде распределения яркости. Рассматриваем градиентные поля полученных распределений на предмет локальных экстремумов, они и будут нашими устойчивыми точками. Далее

полученные наборы устойчивых точек сравниваются друг с другом, строятся матрицы поворота для отдельных изображений, с помощью которых одни картинки подгоняются к другим.

Пересчет изображений и построение панорамы являются очень трудоёмкими и поэтому мы реализовали их в виде распараллеленной программы.

Научный руководитель – д-р техн. наук, В. С. Киричук

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН ПРИ СТОПОРЕНИИ ДВИЖУЩИХСЯ ДИСЛОКАЦИЙ ГРАНИЦЕЙ ЗЕРНА

Е.Ю. Зинченко, С.А. Сафроненков
Мордовский госуниверситет

На экране монитора выстраивается бикристалл с расположенной справа границей наклона. Выше плоскости скольжения стрелками указано действие внешних напряжений (рис.1 а). Действующая в динамике компьютерная модель демонстрирует постепенное эстафетное перемещение каждой возникающей под действием напряжений очередной дислокации вдоль плоскости скольжения вплоть до соприкосновения с границей наклона. Уровень действующего напряжения недостаточен для преодоления границы и перехода дислокаций в следующее зерно, вследствие чего перед границей под действием возрастающего напряжения возникает и увеличивается в размерах трещина (рис. 1 б, в). Рис. 1 г иллюстрирует образование максимальной по величине трещины при данном уровне напряжений.

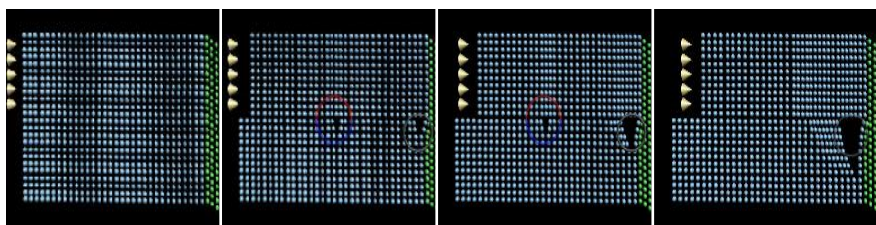


Рис.1. Объяснение в тексте

Для лучшего визуального восприятия динамическая модель на экране изображается в цветовом исполнении. Каждая очередная движущаяся дислокация сопровождается окружностью, верхняя часть которой с

напряжениями сжатия окрашена красным цветом, а нижняя с напряжениями растяжения – синим. Некоторый недостаток модели заключается в том, что ее малые размеры не позволяют иллюстрировать образование и рост возникающих в реальных ситуациях достаточно длинных упругих дислокационных скоплений, приводящих к образованию и росту трещин перед непреодолимыми границами зерен.

Научный руководитель- д-р техн. наук, проф. В.С. Мордюк

ИНТЕРНЕТ ПОИСКОВАЯ МАШИНА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Д.Н. Клименко

Томский Университет Систем Управления и Радиоэлектроники

Такие направления, как дизайн и реклама, являются лидерами роста фирм и доходов. Этому способствует несколько факторов: развитие телевидения и Интернета и открытость улиц городов для представления информации. Качество разработанных сайтов, рекламных плакатов и другой графической продукции растет с каждым днем. Однако студиям дизайна приходится работать с рекламной продукцией различной тематики и создавать сайты для компаний из различных слоев бизнеса (сельское хозяйство, промышленность, печатная продукция и др.). возникают сложности с поиском подходящего графического материала для дальнейшей обработки. Проблема поиска заключается в ограниченном и довольно маленьком количестве изображений в локальной базе данных, или недостаточный критерий поиска изображений в сети Интернет.

На данный момент созданы специализированные порталы для поиска изображений с различными критериями поиска: по преобладающему цвету, ключевому слову, размеру, тематике изображения. Но в подобных порталах представлена недостаточно большая библиотека фотографий, и относительно высокая стоимость каждого изображения. Альтернативным подходом к решению проблемы поиска изображений является бесплатный поиск в сети Интернет. По данным некоторых Интернет-изданий, в сети содержится примерно 1,5-2 млрд. изображений, доступ к которым возможен с помощью таких порталов, как Google image search, MSN image search и т.д. Недостаток данных систем – поиск изображений по ключевому слову, и следовательно тратится огромное количество времени на поиск подходящих изображений.

Нами разрабатывается Интернет-система, объединяющая лучшие стороны двух подходов, рассмотренных выше. Эта система будет производить поиск изображений по сети Интернет с учетом таких

дополнительных параметров, как 10 преобладающих цветов, однородное пространство на изображении, определение формы изображений объектов, Определение характеристик цветосмешения и т.д.

Данная задача решается в две стадии. Первая стадия это написание Интернет поисковой машины изображения, которая сканирует Интернет-страницы в поисках ссылок на изображения и определения ключевых слов, подходящих к данной ссылке, по названию страницы, на которой находится изображение, и занесение этой информации во временную базу данных. Вторая стадия – это система обработки результатов, после того как пользователь ввел все необходимые параметры поиска происходит сканирование базы данных и поиск наибольшего соответствия всем параметрам, введенным пользователем.

На данный момент написаны алгоритмы анализа изображения и идет написания Интернет-поисковой машины изображений. Из-за большого количества изображений в сети Интернет и относительно длительного времени анализа одного изображения, существует задача параллельного индексирования, и вопрос перекрестных ссылок. Создание или выбор оптимальной базы данных для хранения информации. По нашим расчетам, данный проект при использовании может сэкономить от 10 до 30% времени дизайнера при поиске необходимых изображений.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. М. Ю. Катаев

АЛГОРИТМ БЫСТРОГО КОДИРОВАНИЯ ВИДЕОДАНЫХ

Д.С. Ковалёв

Новосибирский Государственный Университет

Проблемы сжатия видеоданных продолжают оставаться актуальными. Область сжатия видео постоянно пополняется новыми алгоритмами и подходами, изложенными в многочисленных статьях.

В процессе экспериментирования автора над различными подходами к сжатию видеоданных был создан быстрый и относительно простой алгоритм для кодирования видео в реальном времени. Впоследствии этот алгоритм был реализован в виде кодека FastCodec, который находится в открытом доступе в Интернете на сайте <http://videosoft.org>. Главным образом кодек может быть использован для захвата видео с высоким разрешением.

Алгоритм работы кодека заключается в следующем. Для повышения скорости каждый кадр видеопоследовательности кодируется независимо от других. В процессе кодирования кадр разбивается на блоки размером 4 x 4 или 4 x 8 пикселей. Если исходные видеоданные были представлены

в формате RGB, то каждый блок преобразуется в формат YUV. После этого в каждом блоке находится минимальный элемент и вычитается из остальных. Этим действием удаляется низкочастотная составляющая каждого блока. Для упаковки элементов, оставшихся после вычитания минимумов, используется разновидность эnumerативного кодирования. Оставшиеся минимальные элементы, в свою очередь, опять образуют изображение, которое можно сжимать описанным способом. Обычно достаточно двух или трёх итераций.

Алгоритм имеет большие возможности для распараллеливания, потому что кодирование каждого блока может выполняться независимо. Также алгоритм имеет достаточно скромные требования к объему памяти – нужно использовать память для хранения одного обрабатываемого блока. Благодаря этому процесс кодирования может быть легко реализован на аппаратном уровне.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук С.Ф. Кренделев

ГЛОБАЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ 3D-СЦЕН МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА НА GPU ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ

Е. И. Коростелев

Лаборатория программных систем машинной графики ИАиЭ СО РАН

Современные системы виртуальной реальности для достижения фотореалистичности изображений используют различные модели глобального освещения [1]. В таких системах задача визуализации особенностей светового взаимодействия объектов сцены является одной из важнейших. В данной работе исследуется один из способов ее решения - метод предварительного расчета переноса излучения на основе сферических гармоник [2]. Применение его при визуализации статических трехмерных сцен обеспечивает наличие динамических световых эффектов: «мягких» теней и многократных диффузных отражений света. Под статичностью сцены подразумевается только неподвижность объектов и допускается наличие динамических протяженных [3] и бесконечно удаленных источников света.

В работе предложены авторские программные реализации для осуществления попершинного либо попиксельного глобального освещения. Решения ориентированы на использование вычислительных ресурсов видеокарты либо центрального процессора. При их реализации автором были разработаны методы предварительного расчета переноса

излучения и приближенного интегрирования на графическом процессоре. Применение этих методов позволило увеличить быстродействие предварительной стадии на порядки.

Представленная технология при помощи авторских программных решений может быть легко интегрирована в любую систему визуализации, предоставляющую возможность управления конвейером визуализации.

1. A. Nealen, Shadow Mapping and Shadow Volumes: Recent Developments in Real-Time Shadow Rendering, in Project Report, University of British Columbia (2005).

2. R. Green, Spherical harmonic lighting: The gritty details, in Proc. of GDC 2003, pp.1-47, Game Developers Conference (2003).

3. R. Ramamoorthi, R. Hanrahan, An Efficient Representation for Irradiance Environment Maps, in Proc. of SIGGRAPH 2001, pp.497-500, ACM Press (2001).

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. Лаврентьев

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

А. В. Макеев

Новосибирский государственный университет

В последнее время все чаще стали вставать задачи машинного зрения. Это такие задачи, как: распознавание образов, определение скоростей объектов, реконструкция сцены, восстановление изображений и др.

Реконструкцию сцены можно представить в виде следующей последовательности этапов.

Предобработка
Детектирование особенностей
Отождествление особенностей
Внешняя калибровка камеры
Реконструкция сцены

Табл. 1. Этапы реконструкции сцены

Каждый этап может состоять из одной или нескольких процедур обработки. Процедура обработки или фильтр имеет набор входных и выходных данных и представляет собой реализацию одного из существующих алгоритмов обработки изображений. Таким образом, можно выделить интерфейс, содержащий массивы входов и выходов, саму процедуру обработки и форму, в которой можно указать желаемые параметры для запуска фильтра.

Исходя из того, что каждая последовательность изображений уникальна, невозможно предсказать, какой набор фильтров и с какими параметрами будет максимально точно решать поставленную задачу. Возникает потребность в программной среде, для формирования и быстрой настройки схем взаимодействующих фильтров. Эти схемы в общем случае имеют вид графов, в узлах которых находятся сами фильтры, а ребра представляют собой связи между выходами одних фильтров и входами других.

Такая программная среда была реализована на языке С# [3] и успешно применена для этапов предобработки, детектирования и отождествления особенностей [1,2] конкретной последовательности изображений.

-
1. Р.Гонсалес, Р.Вудс Цифровая обработка изображений М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
 2. Jahne B. Digital Image processing, 6ed., Berlin etc.: Springer, 2005. – 607 p.
 3. Г. Шилдт Полный справочник по языку программирования С# М.: Вильямс, 2004. – 752 с.

Научный руководитель - канд. техн. наук В. П. Косых

МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ РИПРОЕКЦИИ

М.С. Пранович

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

В современной видеоиндустрии для создания различных эффектов широко применяются методы рирпроекции. Рирпроекция – это специализированное наложение одного изображения на другое, при котором фон одного изображения подменяется другим изображением. В частности данная технология используется в виртуальных студиях (студии прогноза погоды, виртуальные студии новостей и т.п.), а также в киноиндустрии, для создания различных спецэффектов. Несмотря на то, что разработано множество алгоритмов рирпроекции, обеспечивающих хорошее качество, с появлением новых видеокамер качество их работы значительно упало. Применение встроенных в видеокамеру процессоров позволило проводить такую предварительную обработку как удаление шумов и повышение чёткости изображения. Такая обработка улучшает визуальное качество, однако оказывает негативное влияние на результат работы существующих алгоритмов рирпроекции, к тому же, к сожалению,

большинство современных видеокамер среднего и нижнего ценовых диапазонов не имеют опций по настройке и отключению DSP-обработки.

В данной работе описывается метод улучшения качества рирпроекции, основанный на предварительной коррекции изображения, поступающего с видеокамеры. В ходе работ разработан алгоритм обработки последовательности изображений на базе стандартного графического акселератора, поддерживающего пискельные шейдеры. Данная реализация алгоритма демонстрирует собой новый подход улучшения качества рирпроекции, осуществляемой в реальном масштабе времени на базе персонального компьютера.

Улучшение качества рирпроекции достигается за счет построения теоретической модели предискажений, осуществляемых в видеокамере, на базе которой строится обратная модель, позволяющая обратить искажения, препятствующие качественной работе алгоритмов рирпроекции. Корректирующие алгоритмы рирпроекции осуществляют обработку изображений в реальном масштабе времени на графическом акселераторе.

В настоящий момент ведётся работа по оптимизации алгоритма коррекции видеоизображения, с использованием вычислительных возможностей современного графического акселератора.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, доцент М. М. Лаврентьев

ПОИСК КОРОТКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПОЛНОЭКРАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВИДЕО ПОТОКЕ

Е. О. Ромб

Институт автоматки и электрометрии СО РАН
Новосибирский Государственный Университет

Целью данной работы является проведение сравнительного анализа различных алгоритмов поиска коротких последовательностей изображений в видео потоке. На базе этих алгоритмов необходимо разработать и реализовать алгоритм детектирования рекламы.

Определение рекламного блока в основном необходимо телеканалам для замены одной рекламы на другую (федеральная реклама заменяется на-местную). В настоящее время детектирование рекламы на телеканале, как правило, осуществляет человек-оператор. Этот метод является достаточно дорогостоящим и требует от человека сильной концентрации

внимания, чтобы не пропустить нужный момент времени. Его можно автоматизировать, если научиться определять каким-либо способом начало и конец рекламного блока.

Метод детектирования рекламы, представленный в данной работе, основан на предписании закона о рекламе вставлять перед и после рекламного блока так называемые “отбивки”. “Отбивка” – это короткий видео ролик длиной несколько секунд. Обнаружение заранее известных видео роликов позволит определить начало и конец рекламы.

В ходе работы определены этапы алгоритма поиска последовательности изображений:

1. Разбиение видео потока на так называемые снимки (shot) – последовательность “похожих” кадров;
2. Поиск ключевых кадров снимка (key frame);
3. Вычисление уникальной сигнатуры для кадров;

В данной работе рассматриваются различные алгоритмы, выполняющие все вышеуказанные действия.

Определены требуемые характеристики алгоритмов:

- Производительность – алгоритм должен работать в реальном масштабе времени с загрузкой CPU не более 30%;
- Точность - процент верно найденных последовательностей должен быть достаточно высоким, а число ошибок – низким;

Произведена теоретическая оценка быстродействия различных алгоритмов, на основе которой некоторые из них отсеяны, как заведомо непроездимые. Реализован тестовый программный комплекс, на котором произведён сравнительный анализ оставшихся алгоритмов.

Научный руководитель: д-р физ.-мат. наук, доцент М. М. Лаврентьев

ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ГОРНОЛЫЖНОМУ СПОРТУ И СНОУБОРДУ

А. Б. Филоненко, С. В. Некрасов, В. С. Ащеулов, В. С. Литвинов,
В. А. Симаков

Институт Вычислительной Математики и Математической Геофизики СО
РАН

Новосибирский Государственный Университет
Высший Колледж Информатики

Как в массовом, так и в профессиональном спорте важным является получение высокой технической подготовки. Для достижения максимального эффекта могут быть использованы специальные аппаратные средства. Одним из необходимых условий формирования

обучающей системы является возможность четкой формализации процесса обучения. По этой причине на сегодняшний день существует не так много систем, направленных на автоматизированное обучение спортсменов. Система обучения спортсменов на специализированных тренажерах, позволяет формализовать процесс в степени, достаточной для создания интерактивной обучающей системы, не требующей вмешательства тренера для достижения аналогичных результатов или же позволяющая дать тренеру дополнительную информацию.

Существуют тренажеры для обучения горнолыжному спорту. В настоящее время для них разрабатывается пропрограмное аппаратно-зависимое обеспечение. Комплекс программ реализуется с использованием ряда технологий: графической демонстрации процессов тренировки, анализа данных поступающих с системы датчиков, обработки данных для получения корреляций, сравнения с шаблонами, генерации нечетких порождающих правил для выявления элементов техники спортсмена. Для управления процессом тренировки разрабатывается язык сценариев с интуитивно-понятным графическим интерфейсом пользователя. Для реализации наглядности обучения и использования виртуальной реальности (симуляции горнолыжных склонов и трехмерных графиков) специально для тренажеров, в рамках проекта, разработан трехмерный графический движок на основе OpenGL.

В настоящее время продолжается совершенствование программной и аппаратной частей тренажеров. Планируется создание системы захвата движений спортсмена для анализа и визуализации. Так же, данная технология обучения может быть использована для широкого класса технических видов спорта.

Научный руководитель – Куликов А.И.

СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ ДИЗАЙНЕРСКИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЭСКИЗОВ, СОДЕРЖАЩИХ ГРАФИКИ РАЗЛИЧНЫХ ПЛОСКИХ КРИВЫХ

М. С. Фомкина

Сургутский Государственный Университет

В настоящее время актуальной проблемой является создание графических редакторов, обладающих большими возможностями обработки графической информации и, кроме того, позволяющих исследовать уравнения различных геометрических объектов и строить их графики. Таким образом, целью данной работы является создание программного средства, которое предоставляло бы в распоряжение

пользователя основные графические инструменты и позволяло строить графики различных плоских кривых [1]. Для достижения этой цели понадобилось решить следующие задачи:

1. *Реализовать построение кривых, задаваемых пользователем при помощи полярного или пары параметрических уравнений.* После анализа уравнения и расчёта пределов изменения параметра последовательно вычисляются координаты и строится график. Проблема поворота графика на заданный угол решается путём прибавления этого угла к параметру в полярном уравнении либо повороту осей, если кривая задана параметрически.

2. *Организовать отображение и редактирование рисунка.* Каждому файлу соответствует изображение, хранящее весь рисунок, и изображение, хранящее только видимую пользователю часть. Все операции производятся над первым и немедленно отображаются на второй. Эта система организации позволяет изменять масштаб, накладывать сетку и т.д. без изменения самого рисунка.

Помимо этих задач, потребовалось решить множество менее крупных, таких, как рисование части кривой, циклическое рисование, возможность управления цветами редактируемого рисунка, сохранение файлов в различных форматах, комбинирование готовых изображений и других.

Созданный в результате работы графический редактор с рабочим названием *Artist-Geometer* может быть интересен как профессиональным дизайнерам, так и обычным пользователям.

1. Фомкина М. С. Средства создания дизайнерских поверхностных эскизов на основе некоторых плоских замечательных кривых // Технологии Microsoft в теории и практике программирования / Тез. докл. – Новосибирск, 2007. – С. 176-177.

Научный руководитель – Н. Б. Назина

АЛГОРИТМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПОИСКА

Е. С. Шамин

Новосибирский Государственный Университет

В последнее время все большую актуальность приобретает разработка специализированного программного обеспечения для обработки результатов математического моделирования и визуализации научных расчетов. В этих разработках существенную роль играют методы вычислительной геометрии. Важнейшей характеристикой разрабатываемых алгоритмов считается их эффективность, особенно в

плане времени. В данной работе было реализовано два алгоритма геометрического поиска.

Первый реализованный алгоритм – поиск на множестве тетраэдров.

Рассмотрим задачу геометрического поиска в следующей постановке. Имеется некоторая совокупность тетраэдров, которые могут пересекаться (т.е., иметь общие внутренние точки). Для заданной точки нужно определить множество тетраэдров, которым она принадлежит. Считаем, что поиск ориентирован на массовые запросы (т.е., предполагается, что поиск будет осуществляться по данной совокупности тетраэдров много раз). Для эффективного решения этой задачи можно предварительно построить специальную информационную структуру-индекс и использовать ее для оптимизации поиска.

В данный момент ведется работа по реализации алгоритма оптимального размещения многогранников.

Рассмотрим данную задачу в следующей постановке. Предположим, имеются два произвольных многогранника. Один из них будет неподвижным, а другой может параллельным переносом двигаться (возможно, система из неподвижных и подвижных многогранников). Предполагается, что подвижный многогранник находится внутри неподвижного, а также никакая грань подвижного не параллельна никакой грани неподвижного, и никакое ребро (подвижного или неподвижного) не параллельно никакой грани (неподвижного или подвижного соответственно). Также известны все нормали граней многогранников, причем у неподвижного они направлены внутрь, а у подвижного – наружу. Если зафиксировать какую-либо вершину подвижного многогранника и перемещать его внутри неподвижного так, чтобы внутренний многогранник касался внешнего, то эта вершина опишет некоторую область (возможно, многосвязную). Утверждается, что если заданная вершина находится внутри этой области, то подвижный многогранник полностью лежит внутри неподвижного.

Научный руководитель – А. И. Куликов

МЕТОДЫ АППРОКСИМАЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ КОНТУРОВ КРИВЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

А.С. Шишкин

Институт систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет

Задача аппроксимации заданной кривой посредством кривых подразделения (Subdivision Curves) заключается в построении

контрольного полигона, который в результате подразделения будет приближать исходную кривую с заданной точностью.

К настоящему времени в литературе существует большое количество исследований, посвященных проблеме аппроксимации заданной кривой B-сплайнами и NURBS-кривыми [1,2] (в большинстве случаев основанное на технике параметризации контрольных точек заданной кривой, что не является адекватным подходом к оценке близости исходной и аппроксимирующей кривых и сильно влияет на конечный результат [3]) и очень мало внимания было уделено вопросу аппроксимации с помощью современной и мощной техники кривых/поверхностей подразделения [4,5] (Curves/Surfaces Subdivision). С другой стороны в этой области возникают новые, требующие решения практические и теоретические задачи, такие как: аппроксимация с сохранением значащих (sharp) элементов (ребер, вершин), построение наиболее экономной кривой подразделения (с минимальным контрольным полигоном), задача обратного подразделения (Reverse Subdivision) и т.д. [4]

В работе предлагается метод построения контрольного полигона по заданному контуру в 3D для метода подразделения Катмула-Кларка [5,6,7] (Catmull-Clark). Метод включает два этапа: построение начального контрольного полигона и последующий итеративный процесс его оптимизации. На первом этапе производится квазиобратное (основанное на минимизации невязки ввиду невозможности точного решения) подразделение полигона состоящего из вершин лежащих на входной кривой. Второй этап представляет собой итеративный процесс оптимизации контрольного полигона: на каждой итерации производятся коррекция положения вершин контрольного полигона и коррекция количества вершин контрольного полигона (добавление вершин в области с большой ошибкой аппроксимации и удаление избыточных вершин).

В настоящее время идет реализация предлагаемого метода в рамках промышленного проекта построения полигональных сеток для геометрических моделей.

1. Hoschek J, Juttler B., Techniques for fair and shape preserving surface fitting with tensor-product B-splines. In: Pena JM, editor. Shape preserving representations in computer aided design. New York: Nova Science Publishers; 1999. p.163-185.

2. Piegl L., Tiller W. The NURBS book. New York: Springer; 1995. – 664 p.

3. Pottmann H., Leopoldseder S., Hofer M., Approximation with active B-spline curves and surfaces, Proceedings of the Pacific Graphics 2002, New York: IEEE Press; 2002. p. 8-25.

4. Warren J., Subdivision methods for geometric design. Department of Computer Science, Rice University, November 1995. – 111 p.

5. Zorin D., Schroder P., Subdivision for Modeling and Animation. SIGGRAPH 2000 Course notes; 2000. – 194 p.

6. Stam J., Exact Evaluation of Catmull-Clark Subdivision Surfaces at Arbitrary Parameter Values. Computer Graphics Proceedings ACM SIGGRAPH 1998, p. 395-404.

7. Catmull E., Clark J., Recursively generated B-Spline surfaces on arbitrary topological meshes. Computer Aided Design, 1978 10(6). p. 350-360.

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук Ушаков Д.М., Ермолин Е.Н

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

СИСТЕМА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ ArcGIS

Д. И. Андреев

Новосибирский государственный университет

В последнее время геоинформационные системы получают всё большее распространение в различных отраслях промышленности. На многих предприятиях применяются ГИС системы, с помощью которых создаются тематические базы пространственных данных для более эффективного ведения хозяйственной деятельности. Наряду с обеспечением целостности и качества данных, важной задачей при работе с геоинформационными системами промышленного масштаба является разработка удобных методов представления и доступа к данным.

Приложение «Библиотека карт» предназначено для размещения в локальной вычислительной сети географической информации различного назначения и обеспечения доступа к информации пользователям сети. Приложение включает в себя сервис изображений и сервис данных, а также предоставляет административный ресурс для разграничения доступа к данным. Сервис данных позволяет загружать файлы географических данных. При выгрузке данных пользователь получает статическую копию данных с сервера на момент их загрузки. Сервис изображений генерирует карту в графическом формате JPEG или PNG, она не требует специальной дополнительной обработки со стороны пользователя.

Архитектура приложения принадлежит классу архитектур клиент-сервер. Сервер должен предоставлять функциональные возможности «Сервиса изображений» и «Сервиса данных», а так же иметь программный интерфейс для управления правами доступа к «Библиотеке карт». Клиент является подключаемым модулем с графическим интерфейсом к системе ArcGIS. При запуске ArcMap, клиент соединяется с сервисом и позволяет просматривать содержимое «Библиотеки карт» в иерархическом виде. Клиент должен предоставлять возможность организации логической структуры на элементах базы данных «Библиотеки карт», загрузки и выгрузки карт из библиотеки. В дополнение к модулю расширения для ArcMap реализован WEB-клиент с аналогичными функциональными возможностями.

Для загрузки карты в библиотеку Пользователю предлагается ввести следующие параметры: указать путь к месту хранения экспортированных данных; задать авторское имя для новой карты, которое будет

выставляться по умолчанию при создании карты; определить тип выходных векторных данных; задать выходной тип растровых данных.

Научный руководитель - канд. техн. наук Ю. Б. Бернштейн

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ДЛЯ АНАЛИЗА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРИБОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКОСИСТЕМ

В.И. Барсуков, А. С. Шкуренко

Сибирский государственный технологический университет

В августе и сентябре 2007 г. в районе Миненского лесхоза группой исследователей были проведены полевые работы на общей территории площадью 200 x 500 квадратных метров, в ходе которых выявлено и пронумеровано пней, валежин, сухостоев в количестве 1000 штук.

Целью проведенного исследований было создание методики анализа биоразнообразия грибов-макромицетов с использованием современных информационных технологий включающих в себя геоинформационные системы.

На этапе обработки результатов полевых работ была спроектирована база данных, содержащая характеристики объектов исследований, мест произрастания, пространственные характеристики и различные справочники. Структура базы данных, выполненная в нотации ErWin. Центральное место в БД занимает, таблица связей, содержащая индексы основных информационных таблиц и позволяющая строить произвольные выборки информации в зависимости от задач исследования.

По результатам картирования объектов, формализованных в виде таблицы с координатами субстрата, данных была создана цифровая карта. Картографический анализ материала выполнен с помощью программы ESRI ArcGis 9.0.

Карта построена в прямоугольной проекции с условными координатами. Тематические слои грибов и субстрата непосредственно связаны с базой данных, что позволяет оперативно получать информацию о характеристиках объекта. Различные способы группировки и отображения, а также специально подобранный набор условных обозначений позволяет сделать ГИС удобной для использования специалиста-аналитика, не имеющего больших навыков использования информационных технологий.

Система позволяет формировать табличные и графические отчеты, дополнять и корректировать данные с динамическим отображением изменений на рабочей карте [1].

-
- 1) И.Н. Павлов, В.В. Ничепорчук, В.И. Барсуков, А. С. Шкуренко и др. Биота макромицетов южной тайги Средней Сибири (нижнее течение р. Караульная). Часть 1. Хвойные бореальной зоны, 2007 Т. XXIV № 4 – 5 с. 349-357

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент. В.В.Ничепорчук

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА MODIS И ВЫДЕЛЕНИЯ НА НИХ ЗАДАННЫХ УЧАСТКОВ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Е. М. Винник

Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

На спутниках Terra и Aqua установлен спектрорадиометр MODIS (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer, сканирующий спектрорадиометр среднего разрешения), который создает снимки земной поверхности и облачного поля в 36 спектральных каналах с разрешением 250, 500 и 1000 метров/пиксел [1]. В среднем полный снимок Земли делается каждые 1-2 дня. Данные сохраняются в формате HDF (hierarchical data format, иерархический формат данных) [2] и являются общедоступными.

HDF файл содержит дополнительную информацию о времени снимка и географических координатах. Объединяя снимки в нескольких спектральных интервалах, можно формировать RGB изображения, наложение которых на географическую карту позволяет получить сведения о состоянии подстилающей поверхности, включая растительность, атмосферу или облачности в заданном регионе.

В докладе рассматривается комплекс программ, который позволяет выполнять:

1. Извлечение и предварительный просмотр данных спектрорадиометра MODIS, хранящихся в HDF файлах.
2. Формирование изображений в формате RGB для выбранных спектральных интервалов.
3. Выделение на RGB изображениях участков произвольной формы, заданных на географической карте.

В качестве графической оболочки для работы с картами была выбрана программа uDig (User-friendly Desktop Internet GIS) – геоинформационная система с открытым кодом, созданная компанией Refrations Research на

базе Eclipse [3]. Программа uDig позволяет работать с многослойными картами и создавать дополнительные встроенные инструменты.

-
1. Официальный сайт MODIS: <http://modis.gsfc.nasa.gov/>
 2. Официальный сайт HDF Group: <http://hdf.ncsa.uiuc.edu/index.html>
 3. Официальный сайт uDig: <http://www.udig.refractions.net/>

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. В. Г. Астафуров

РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ Г. ХАНТЫ-МАНСИЙСКА

И. Р. Галиханов, Р. В. Слюсарь, В. В. Сучилова
Югорский НИИ информационных технологий,
Югорский государственный университет

В Югорском научно-исследовательском институте информационных технологий (г.Ханты-Мансийск) ведутся работы по трехмерному моделированию города Ханты-Мансийска. Основной целью проекта является создание визуальных интерактивных сцен для улучшения пространственного восприятия архитектуры и ландшафта города. В проекте участвуют авторы доклада в составе творческого студенческого коллектива.

В качестве сред интерактивной визуализации используются модуль системы ArcGIS ArcGlobe и известный сервис Google Earth. Очевидно, кроме названных продуктов необходима инструментальная среда для моделирования и выполнения технологической цепочки подготовки данных. В ходе сравнительного анализа программных продуктов было принято решение использовать 3D Max, SketchUp, Photoshop, ArcGis, GoogleEarth. Этот комплекс программных средств позволяет выполнить полный объем работ. Наличие и 3D Max, и SketchUp повышает производительность работ и позволяет подготавливать оптимизированные по сложности модели зданий.

Можно выделить следующие этапы работ:

- Сбор и оценка информации: фотографирование фасадов зданий, уточнение координат объектов по геопривязанным космоснимкам высокого разрешения, выявление или оценка размеров объектов по плану города и имеющимся чертежам зданий.
- Моделирование зданий, сооружений и транспортной сети города: построение геометрии архитектурно сложных зданий, фототекстурирование фасадов, геопривязка с учетом рельефа, редактирование атрибутивных значений геоданных плана города и реализация трехмерности типовых зданий способом «Extrusion».

- Внедрение моделей в среду Google Earth: конвертирование в представление KML/KMZ, тестирование, оптимизация и отладка.

К настоящему времени создана первая очередь трехмерной модели города, включая 20 реалистичных 3D-моделей зданий и трехмерных представлений всех остальных зданий (более 5 тысяч). Работа ориентированна на широкий круг пользователей с возможностью создания наглядных презентаций, проведения научных исследований и проектных оценок.

Научный руководитель – к.т.н., доцент, К. С. Алсынбаев

ПЛАНИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Р. Гиззатуллина

Нижевартовский Государственный Гуманитарный Университет

Геоинформационные системы - особые аппаратно-программные комплексы обеспечивающие сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных [Трифорова, 2005]. Эти технологии позволяют визуализировать пространственные данные, что очень удобно и позволяет их использовать различным учреждениям и организациям. В настоящее время многие города уже имеют трехмерные модели городов, которые используются как в научных, так и в управленческих целях.

Для создания такой модели необходимо: карта-основа города (бумажная, аэрофотоснимок), атрибутивные данные (определяются целью модели), информация о высотах местности для создания ЦМР (не для всех моделей), аппаратное и программное обеспечение, специалисты для создания и обновления модели.

Нами предложена модель города Нижевартовск, которая содержит данные о рельефе, гидрологических объектах, растительности и общей планировке города. Данная модель может использоваться в географических целях, так как содержит информацию о природных объектах и позволяет моделировать различные природные процессы на территории города. Также данную модель могут использовать муниципалитет города для планирования застройки, коммунальные организации и др.

За основу была взята электронная карта города. Затем с помощью GPS-данных была привязана к географическим координатам. Также с помощью GPS была получена информация о высотах местности, которую использовали для построения геоморфологической основы. С помощью

ArcViewGIS была создана модель города, содержащая информацию о высотах и положении домов.

В дальнейшем предполагается усовершенствование модели и использование её для научных целей.

1.Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.И. Краснощеков. - М.: Академический проект, 2005.- 352 с.

2.Кузнецов О. В., Леонов А.Л., Наумов С.В. "ГИС в городском планировании и моделировании" - М. ДАТА+, ArcReview №3,2001, с.20.

Научный руководитель - к.ф.н., доцент Вавер О.Ю.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЫБОРА НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ПРОКЛАДКИ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ХАНТЫ- МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

А.А. Головкина, И.А.Ефремов

Нижневартовский Государственный Гуманитарный Университет

В Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) в настоящее время есть необходимость прокладки транспортных путей в различных направлениях. В настоящее время осуществляется проект по созданию федерального транснационального коридора Пермь – Серов – Томск через территорию ХМАО. Существуют проекты строительства железнодорожных путей: Нижневартовск – Белый Яр и Пыть-Ях – Ханты-Мансийск – Нягань. А так же проекты строительства автомобильных дорог местного значения. В округе так же существует необходимость строительства сети муниципальных и региональных дорог.

Геоинформационные системы - особые аппаратно-программные комплексы обеспечивающие сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных [Трифонова, 2005].

Проект по созданию маршрутов транспортных будет разрабатывается на основе геоинформационной системы (ГИС) MapInfo 7.8. Основой ГИС послужит топографическая карта округа. На электронной карте будет отображаться вся необходимая информация (рельеф, гидрография, растительность, инфраструктура и т.п.), позволяющая выбрать наиболее оптимальные маршруты прокладки транспортных путей.

Была взята электронная карта ХМАО с нанесенными на нее в различных слоях данными о рельефе, гидрографии, растительности,

инфраструктуры и сетью имеющихся дорог. Был произведен полевой сбор информации по состоянию грунтов и растительности различных территорий округа. И в соответствии с этим выбраны территории наиболее оптимальные для строительства транспортных путей в географическом и экономическом плане.

Значение данной геоинформационной системы многовариантно от федерального до местного. А так как округ находится в центре страны, то использование его территории в транспортных целях будет наиболее оптимальным.

1.Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.И. Краснощекв. - М.: Академический проект, 2005.- 352 с.

Научный руководитель - к.ф.н., доцент Вавер О.Ю.

ОБ ОДНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ НА РЫНКЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ (НА ПРИМЕРЕ Г.ЯКУТСКА)

А. П. Заморщикова

Институт математики и информатики

Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова

Внедрение новых информационных технологий в различные сферы народного хозяйства идет с очень большими темпами. Особенно ярко это явление прослеживается в бизнесе. Этому, в большей мере, способствует развитие интернет-технологий.

В последние годы в городе Якутске наблюдается рост числа предприятий и фирм, занимающихся реализацией компьютерной техники. Колебание цен на одни и те же товары достаточно существенное. Ориентироваться в них рядовому покупателю достаточно сложно.

Хотя информационных систем в области торговли компьютерной техникой имеются в достаточном количестве, отличающиеся в большей или меньшей степени удобством пользования, информативностью, в городе Якутске нет общей информационной системы, с помощью которой, пользователи могли бы легко получить информацию о наличии, о ценах интересующих их товаров, об адресах магазинов компьютерной техники. Покупателю кроме информации о наличии товаров, цен на них, также важно бывает знать технические характеристики этих товаров. Использование геоинформационных технологий позволяет покупателям легко находить интересующий их магазин по карте города.

Информационная система представляет собой электронную карту города Якутска с указанием ссылок, по которым можно попасть в базу данных, содержащей информацию об адресах, номерах телефонов, с перечнем товаров, с указанием о наличии их в данный момент, ценах и т.д. База данных написана на популярной системе управления базами данных Access, входящей в состав пакета Microsoft Office 2003.

Информационная система имеет простой и удобный интерфейс, интуитивно понятный пользователю любого уровня подготовки. Созданная мною геоинформационная система разработана в среде Visual Basic [1, 2].

-
1. Франклин, Кит. VB.NET для разработчиков. Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2002.
 2. Гарнаев А. Ю. Visual Basic.NET: разработка приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, С. П. Кайгородов

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА easymax

Е. Е. Картавов, Р.В. Скапенко, Н.Б. Коробейников, Т.М. Ростockая
ГОУ ВПО «Норильский индустриальный институт»

Географическая информационная система (ГИС) - это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, также событий, происходящих на нашей планете. Эта технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта

Возможности поиска организации, получение сведений о работе найденной организации, получение схемы проезда к найденной организации.

Для решения поставленной задачи было решено разработать географическую информационную систему, соответствующую изложенным требованиям на этапе начального проектирования информационной системы (ИС).

“EasyMax” достаточно гибок и максимально прост в эксплуатации. Его легко можно адаптировать для различных задач, например не только для моделирования городов, но и для моделирования производственных комплексов с акцентированием внимания на отражение наиболее важных

особенностей, которые могли быть несущественными в общегородском плане.

Основная цель, преследуемая авторами (разработчиками) – создать максимально простую и удобную геоинформационную систему, с минимально возможными требованиями навыков работы за компьютером конечного пользователя данной системы.

В результате была разработана географическая информационная система «EasyMax» содержащая в себе два взаимосвязанных раздела: информационный справочник, карты города Норильска.

Информационный справочник включает: каталог по сферам бизнеса, поиск фирмы по критериям, поиск дома по адресу, маршруты автобусов, поиск оптимальных вариантов проезда.

Графическое представление информации в свою очередь обеспечивает: быструю навигацию, просмотр информации о выбранном на карте объекте, «подсветка» на карте города найденных домов, организаций, автобусных остановок, просмотр схем маршрутов городского автотранспорта, измерение расстояний между выбранными точками/серией точек.

После удачного внедрения и появления спроса на EasyMax, разработчиками было принято решение на создании 3D «EasyMax» в которой пользователь сможет не только получать и анализировать информацию по карте, но также видеть модели и текстуры домов города. Система будет создана с двух ракурсов: как трехмерная игра и как геоинформационная система.

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. С. Г.Фомичёва

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИС ДЛЯ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

А.С. Лебедев

Институт прикладной математики, информатики и управления
Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

На сегодняшний день в России, да и во всем мире, всё большую значимость и развитие приобретают так называемые геоинформационные системы. Данный вид систем объединяет в себе картографическую основу, связанную с базой данных, а также пользовательский интерфейс. Совсем недавно круг пользователей таких систем был очень узок, но сейчас геоинформационные системы получают распространение не только среди профессионалов в области картографии, но и среди обычных рядовых пользователей, жителей городов, туристов. В зависимости от требований системы могут быть как глобального масштаба, как например система

Google Maps, так и локального. Под локальными геоинформационными системами понимаются системы в масштабе одного города, района, области либо округа. Одной из таких систем является «Окружная социальная геоинформационная система» далее ОС ГИС.

ОС ГИС ориентированна на решение задач населения. Ввиду значительного количества необходимых функциональных возможностей и исходных данных, в рамках разработки данной системы из множества задач для первоначальной реализации были выбраны следующие:

- поиск необходимой информации и отображение результатов на карте;
- обеспечение населения бесплатной, актуальной и максимально полной справочной информацией о сферах деятельности города/округа;
- информирование населения о динамике движения муниципального и маршрутного транспорта в режиме реального времени;
- развитие туризма, обеспечение гостей города/округа важной информацией о гостиницах, развлекательных, спортивных и культурных центрах, о массовых мероприятиях города/округа;
- формирование маршрута движения на городском, пассажирском транспорте;
- наглядное и удобное картографическое представление информации.

Шорин, О.М. Окружная социальная геоинформационная система / О.М. Шорин, Я.С. Суляев, А.С. Лебедев // Информационные технологии и решения для "Электронной России": тез. док. VI межрегион. науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2007.

Научный руководитель: О.М. Шорин

МАКРОМОДЕЛИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТРАНСПОРТНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Д.О. Молодцов

Сибирский государственный университет путей сообщения

Современные представления, лежащие в основе макромоделей транспортного потока начали формироваться с восьмидесятых годов двадцатого века. Первоначально считалось, что ансамбли машин на магистралях проявляют воспроизводимые свойства, зависящие не от особенностей отдельных водителей, а только от технических характеристик автомобилей, расстоянием между ними и реакцией водителей. Когда дистанция между водителями становится ниже критического

значения, задержка в реакции водителей приводит к неустойчивости движения – старт-стоп волнам. Позднее Кернер и Реборн выявили еще несколько фаз. В итоге, современные представления о стадиях транспортного потока сложились в следующую картину:

- поведение транспортного потока уподобляется фазовым переходам газ → жидкость → замерзающая жидкость → лед ;
- причина фазовых переходов лежит в недрах самого транспортного потока – подход оказался плодотворным и привел к открытию кластеров на автострадах (Кернер-Конхойзер);
- влияние внешних факторов на поведение потока рассматривается как неизбежное зло и выступает в роли флуктуаций – обобщения разнообразных возмущающих воздействий на транспортный поток;
- основное внимание исследователи уделяют моделированию перехода жидкость → замерзающая жидкость, как на самом трудно воспроизводимом в силу его нелинейности;

В этой классической схеме моделирования транспортных потоков включает в себя четыре подзадачи или стадии. Это разделение условно, так как подзадачи взаимосвязаны и могут решаться общим алгоритмом или итеративно. В расчетах используются усредненные характеристики задержек .

Гидродинамическая модель

Макроскопические модели часто называют также 'гидродинамическими', учитывая аналогии с уравнениями движения жидкости в классической гидродинамике. Первые модели такого рода были предложены в пятидесятые годы в работах Лайтхилла и Витхема. В этих моделях поток по магистрали описывается уравнением непрерывности для особого рода жидкости, для которой средняя скорость движения является заданной функцией от плотности. Впоследствии 'гидродинамические' модели были усовершенствованы, в частности, введением диффузионных членов, описывающих 'трение' в транспортной жидкости.

Метод газовой динамики

Следующий принципиальный шаг был сделан в шестидесятые годы в работах Пригожина и соавторов, которые представили транспортный поток как движение специфического одномерного газа. В этом подходе состояние транспортного потока в каждый момент времени описывается функцией фазовой плотности, выражающей среднее количество автомобилей на данном (малом) отрезке дороги со скоростями в данном (малом) интервале значений скорости. Для описания динамики фазовой плотности предложено использование кинетического уравнения, аналогичного уравнению Больцмана в классической газовой динамике. Кинетическое уравнение содержит слагаемые, описывающие изменение фазовой плотности за счет кинематического переноса, и слагаемые,

описывающие взаимодействие автомобилей (так называемый 'интеграл столкновений' - термин, имеющий зловещее звучание в применении к транспортному потоку, однако, в отличие от газовой динамики, под 'столкновением' в данном случае понимают явление снижения скорости или маневр смены полосы, происходящий в результате взаимодействия). Особое значение кинетического уравнения для транспортного моделирования состоит в том, что оно может быть использовано для систематического вывода макроскопических уравнений. Действительно, макроскопические переменные - плотность, средняя скорость, вариация и другое являются моментами фазовой плотности в пространстве скоростей.

Уравнения динамики для многополосного движения потока сложного состава

Данное направление инициировано в середине девяностых годов работами профессора Хельбинга (D. Helbing) (университет г. Штуттгарта) и интенсивно развивается в настоящее время с участием специалистов лаборатории. В ходе работ выведены уравнения динамики для многополосного движения потока сложного состава (с различением автомобилей разного типа, например, легковых и грузовых). Полученные модели воспроизводят многие характерные свойства транспортного потока, например, неустойчивость движения при средних значениях плотности потока и связанное с ним явление развития малых возмущений потока в волны 'затора', распространяющихся вдоль магистрали долгое время после того, как само породившее их возмущение исчезло

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Хабаров В.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕКТОРНО-РАСТРОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М.С. Овсянников

Томский государственный университет

Среди задач геопространственного моделирования особое практическое значение имеет комплекс задач по оценке негативного воздействия на окружающую среду (ОВОС). Подобные задачи характеризуются большим объемом вспомогательных вычислений и повышенными требованиями к точности исходных данных.

Снижение трудоемкости может быть достигнута при использовании комбинированной векторно-растровой модели с двухсторонними связями между векторными объектами и ячейками раstra. В этом случае каждый векторный объект имеет специальный атрибут, содержащий список

занятым объектом ячеек раstra. Существует и обратная ссылка от ячейки раstra к объекту. Использование регионального поиска на векторной составляющей позволяет эффективно выделять области на растре. Применение подобной модели оправдано, поскольку исходные данные традиционно представляются векторной моделью, обеспечивающей точность моделирования заданной территории. В то же время, конечной целью геопространственного моделирования является нахождение областей с определенным значением искомого показателя. Высокая точность задания таких областей не обязательна, поскольку в задачах ОВОС традиционно применяют крупную шкалу показателей [1].

Переход к такой модели данных предполагает использование двухпроходного алгоритма, состоящего из геометрической трассировки источников и вычисления значений показателей загрязнения. Общая схема вычислений едина для всех задач ОВОС. Геометрическая трассировка выделяет те зоны, которые подвергаются загрязнению, отсекая лишние. Для различных видов загрязнений предполагается использовать алгоритмы, регламентированные действующими санитарными нормами.

Предложенная схема вычислений была реализована для решения задачи расчета транспортных шумов в соответствии с ГОСТ 20444 [2].

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Москва, Минздрав России, 2003..

2. ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики / Госстрой СССР.– М.: Изд-во стандартов, 1985.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. В. Скворцов

WEB 2.0 В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

А. В. Отчалко

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В последнее время большое развитие получили так называемые технологии Web 2.0. Один из неперемных аспектов данных сервисов – возможность создания контента самими пользователями. В частности, примерами являются различные сервисы, поддерживаемые компанией Google, в том числе Google Earth и Google Maps. [1] Данные сервисы служат для совместного использования геоинформации об объектах реального мира, отличающейся атрибутивными данными. Создание и

размещение информации на данных сервисах осуществляется в виде создания файла специализированного формата – KML.

KML, или Keyhole Markup Language, – это язык, наследующий XML грамматику и формат файлов, для отображения географических данных в геобраузерах. В настоящее время разрабатывается версия 2.2 языка и ведется его принятие в качестве открытого стандарта. Формат KML представляет возможности для создания и организации в различные структуры географических примитив, интерактивного взаимодействия с пользователем и управления процессом загрузки данных. Кроме того, данный формат поддерживает 3D модели объектов. Это позволяет отображать на поверхности Земли различные объекты, непосредственно не присутствующие на спутниковых фотографиях. Кроме того, возможность одновременного отображения информации из нескольких источников предоставляет возможности для пространственного анализа.

Так как любой KML файл – сформированный по всем правилам XML документ, то динамическая генерация KML файлов легко реализуется при помощи средств управления данными в XML формате. В докладе предлагается прототип системы, которая позволяет динамически генерировать KML файлы по хранящейся в пространственной базе данных (Oracle Spatial) информации, рассмотрены вопросы и проблемы разработки данной системы, а также приводится алгоритм процесса генерации KML файла. Такая система может быть использована для совместного использования информации об инженерной инфраструктуре крупных территориальных организаций (например, электронный генеральный план предприятия).

1. Тим О'Рейли. Что такое Веб 2.0. Компьютерра. №№ 37(609), 38(610), за 2005

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. И. Жуковский

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА РУКОКРЫЛЫХ (СНИРОПТЕРА) В ПРЕДЕЛАХ ОХРАНЯЕМЫХ РАЙОНОВ

Ю.С. Понкратьева

Нижевартовский Государственный Гуманитарный Университет

Знание особенностей биологии, групповой организации и пространственного распределения необходимы для разработки эффективных мер по сохранению биоразнообразия видов отряда

Рукокрылых (Chiroptera). Уже сейчас многие виды летучих мышей занесены в Красную книгу России, Красные книги субъектов федерации, международные Красные книги, Европейский Красный Список.

Целью работы является создание информативных карт с помощью ГИС-технологий, выявление современного состояния хироптерофауны, особенностей экологии рукокрылых и анализ территориального распределения представителей отряда Рукокрылых (Chiroptera). В работе впервые приводятся наиболее полные обобщенные сведения по известным находкам рукокрылых. Данные по распространению рукокрылых по России могут использоваться в решении прикладных задач мониторинга и охраны этих животных.

На основе ГИС MapInfo 7.8 for Windows выполняются картографические модели, которые дают возможность сравнивать виды между собой и изучать отдельные части (по областям). Первичная информация хранится и обрабатывается в автоматизированной базе данных ГИС. С помощью графических редакторов осуществляется построение тематических послойных карт, редактирование и подготовка легенды, разработка красочного оформления. Показаны места концентрации редких видов, проведена классификации по редкости видов отряда Рукокрылых.

На основе созданного нами электронного кадастра разработаны отдельные тематические карты, которые отражают территориальное размещение представителей Рукокрылых, экологические и биологические особенности представителей данного отряда.

Создание ГИС-проекта является эффективным инструментом для обеспечения мониторинга, научного анализа и выработки долговременных и прогнозных рекомендаций по охране видов занесенных в Красную Книгу Российской Федерации.

Научный руководитель – к.б.н., доцент Клемина И.Е.

ИНТЕРНЕТ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В. А. Туровец

Естественно-географический факультет

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет

В современной жизни компьютеры занимают всё большее место. И будущее образование неразрывно связано с использованием компьютерных технологий. Компьютерные технологии дают возможность индивидуализации образования, повышения мотивации и эффективности обучения.

Внедрение Интернет-технологий при изучении географии позволяет усилить ориентацию на наглядное представление изучаемого материала, а принцип наглядности в географии имеет особое значение.

Географы испытывают особо острую потребность в постоянном обновлении и актуализации используемых материалов, статистики, графики, ведь учебники не успевают за динамично изменяющейся географической картиной мира. Интернет, как источник информации универсален. Он содержит и фактический, и «техническо-статистический» материал, и социально значимую информацию.

Географическая информационная система (ГИС) – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных).

ГИС предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой и территориальной организацией общества. Основу ГИС составляют автоматизированные картографические системы, а главными источниками информации служат различные геоизображения.

Любую сложную систему необходимо проектировать. Это связано с нашей физиологией: мы не можем решать одновременно более 7 задач, а разработка и проектирование сопряжены с большим их числом. С помощью уже разработанных Интернет-сайтов или Интернет-проектов мы можем с лёгкостью посмотреть какую-либо местность, изображения на электронной карте с всевозможными пояснениями, узнать что-то новое.

Таким образом, география предоставляет, с одной стороны, широкие и даже уникальные возможности для применения Интернет-технологий через построение Интернет-проектов, с другой стороны, Интернет располагает достаточными возможностями для использования в географии.

Научный руководитель – канд. геогр. наук, доцент В. И. Лайкин.

УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ЦЕПЯМИ В ТРАНСПОРТНОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ НА ОСНОВЕ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

П. С. Фефелов

Сибирский государственный университет путей сообщения

Одним из направлений эффективного развития экономики РФ являются «прорывные» инновационные технологии. Значительный вклад в их создание внесут геоинформационные технологии на основе спутниковой навигации. Железнодорожный транспортный и строительный комплекс являются базисом, на котором основывается разработка прогрессивных логистических технологий перевозочного процесса и новых систем управления.

Для обеспечения надежного централизованного управления логистическими процессами с использованием глобальной спутниковой навигации (ГЛОНАСС) нами предлагается полнофункциональная система управления логистическими цепями транспортных и строительных процессов. Аппаратно-программный комплекс включает: вычислительную сеть на основе системы управления распределенной базой данных (СУРБД); геоинформационные системы (ГИС) с компьютерными видеogramмами станций и участков дороги; системы отображения движения СД и ПМ с блоками локальной навигации методом виртуального перемещения по маршруту; комплекс программ организационно-технологической подготовки; приемники спутниковой навигации (навигаторы); коммуникаторы и КПК; мобильные комплекты (устройства подвижных единиц); датчики состояния элементов и режимов работы рабочих органов СД и ПМ.

Внедрение полнофункциональной системы управления техническими комплексами для обеспечения эффективной работы логистических цепей с использованием глобальной спутниковой навигации (ГЛОНАСС) позволит получить следующие эффекты: экономический – снижение себестоимости перевозок (увеличение прибыли); рост производительности труда на базе применения геоинформационных технологий; - организационный – перевод традиционных методов планирования и управления на методологию «процессного управления»; технологический - применение геоинформационных технологий: - инвестиционный – сокращение сроков работ на 15-30 %; снижение затрат до 30%.

Научный руководитель – д-р техн. наук проф. В. С. Воробьев

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ МУП ЖКХ «ВОЛОГДАГОРВОДОКАНАЛ»

А. В. Харитонов, К. В. Ширшиков
Вологодский государственный технический университет

В настоящее время «Вологдагорводоканал» является основным поставщиком коммунальных услуг городу, его главные задачи – эксплуатация систем коммунального водоснабжения и канализации, а также ликвидация аварийных ситуаций на водопроводных и канализационных сетях и сооружениях.

Разработана геоинформационная система (ГИС) на предприятии МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал», которая предназначена для инвентаризации водопроводных и канализационных сетей и сооружений на основе электронной карты г.Вологды с созданием единой базы, в которую внесена информация с привязкой трубопроводов и колодцев.

Разработана функциональная структура ГИС, которая включает три подсистемы: геоинформационная система MapInfo, программа прорисовки детализировки колодцев (MapBasic), программа просмотра карты. Построена диаграмма потоков данных DFD, она моделирует систему как набор действий. Для моделирования процесса создания слоев карты разработана диаграмма состояний.

Основой данной ГИС является набор слоев, созданных в MapInfo. Источниками данных MapInfo являются таблицы MapInfo и файлы Access, в которых кроме атрибутивной информации хранятся координаты точечных объектов. При открытии в MapInfo каждая таблица превращается в слой. Таблицы хранятся на сервере предприятия.

В данной ГИС разработана программа на языке программирования MapBasic, с помощью которой осуществляется прорисовка детализировки колодцев водоснабжения и водоотведения в специальном режиме редактирования.

Примером интегрированной картографии является программа, написанная в среде Delphi, с помощью которой пользователи в отделах могут получать информацию. Интегрированное окно карты имеет возможности, присущие окну карты в среде MapInfo. Программа осуществляет управление программой MapInfo, конструируя строки, представляющие операторы MapBasic, которые затем передаются в MapInfo посредством механизма управления объектами OLE.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

А. А. Хлудеева

естественно-географический факультет

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет

В условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую природную среду с особой остротой встает задача анализа и оценки состояния компонентов окружающей природной среды. Существующие традиционные методы анализа экологической ситуации в условиях синергизма многочисленных факторов окружающей природной среды часто не дают должного эффекта или вызывают большие технические трудности при их реализации.

В связи с этим в настоящее время актуальным вопросом является использование информационного подхода, базирующегося на новых информационных технологиях (геоинформационных системах), это позволяет не только количественно описать процессы, но и наглядно их отобразить.

В публикациях последних лет отмечается большое значение стадии проектирования (или планирования) для эффективной работы системы мониторинга. Подчеркивается, что предложенные в них схемы или структуры проектирования сравнительно легко применимы для простых, локальных систем мониторинга, вместе с тем проектирование национальных систем мониторинга сталкивается с большими трудностями, связанными с их сложностью и противоречивостью. В связи с этим использование геоинформационных систем в экологическом мониторинге является весьма актуальным.

В работе рассматривается технология создания карт по экологическому мониторингу с использованием геоинформационных технологий, методы ввода данных в ГИС, компоновка, основные способы обозначения масштаба на карте, проблема интеграции данных и ее решение.

Данные для использования в ГИС должны быть сначала преобразованы в подходящий цифровой формат, поэтому под вводом данных понимается процедура кодирования данных в компьютерно-читаемую форму и их запись в базу данных ГИС.

В настоящее время геоинформационные системы отвечают требованиям глобальной информатизации общества.

Научный руководитель – канд.географ.наук, доцент В.И.Лайкин

РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ И КОМПОНЕНТ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ АЛМАЗОПОИСКОВЫХ РАБОТ

П. В. Шарапов

Компания «Дата Ист»

Новосибирский государственный университет

С бурным развитием информационных технологий выделилась отдельная область – геоинформатика. Появились специфические системы для решения различного рода задач, данные в которых имеют географическую привязку.

АлКарта - это информационная система для управления алмазопроисковыми работами, разработанная для Амакинской геологоразведочной экспедиции АК "АЛРОСА".

Под управлением подразумевается:

- графическая визуализация
- функции пространственного анализа
- хранение данных
- импорт данных
- обмен данными
- генерация отчетов.

Актуальность реализованного проекта заключается в том, что впервые решена проблема интерпретации и визуализации стандартных геологических и геофизических данных с привязкой к географической информации на базе технологии ArcGIS.

Функциональные возможности позволяют максимально упростить мониторинг технологических процессов, связанных с алмазопроисковыми работами и, тем самым, повышают эффективность управленческих решений. На основе специально разработанной модели данных, создана универсальная среда для создания, конвертирования, ведения и хранения геологоразведочной и промысловой пространственной информации.

Осуществлена полная автоматизация через дружественные пользовательские интерфейсы, что позволило снизить квалификационные требования к операторам, ответственным за ввод в систему актуальных геологических, геофизических и геохимических данных.

Научный руководитель – канд. техн. наук Ю. Б. Бернштейн

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕРНЕТ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОГО АГЕНТА УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЯ-СЕРВИСАМИ И СИСТЕМАМИ ЦИФРОВОГО ДОМА

А.Н. Андросов

Новосибирский государственный университет

Концепция «умного дома» (цифрового дома)[1] активно развивается, однако до сих пор актуальна проблема эффективного управления устройствами и сервисами «умного дома».

Был проведен анализ[3],[4],[5] существующих решений для управления, учтены их возможности и недостатки. К универсальному средству управления были предъявлены следующие требования:

1. Мобильность.
2. Универсальность.
3. Интерактивность.
4. Возможность использования нескольких управляющих агентов одновременно с разграничением прав.
5. Простота добавления и удаления устройств и сервисов.

Исходя из требований, предложено следующее решение. На управляющем компьютере «умного дома» устанавливается серверное приложение, состоящее из трех модулей. Один модуль является контрольной точкой UPnP[2] и имеет возможность собирать информацию о доступных в сети устройствах, управлять ими. Второй модуль осуществляет соединение с установленным на управляющем агенте клиентским приложением, используя Bluetooth или Wi-Fi. Третий модуль используется для авторизации агентов управления и разграничения их прав доступа к устройствам умного дома.

На мобильном телефоне или КПК пользователя устанавливается Java приложение, которое через Bluetooth или Wi-Fi осуществляет соединение с серверным приложением на компьютере и получает возможность управлять любыми доступными устройствами умного дома, согласно установленным правам доступа.

1. <http://digitalhome.ixbt.com>
2. http://www.upnp.org/download/UPnPDA10_20000613.htm
3. http://www.bluejack.ru/article/pc_bluetooth_control_review/
4. <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9073/28787/01292963.pdf>

Научный руководитель — д-р физ.-мат. наук Марчук А. Г.

НЕЗАВИСИМАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕБ-СОДЕРЖИМЫМ

А.О. Анисимов

Новосибирский государственный университет

Традиционно при разработке сайта в его основу включается механизм управления его содержимым. Этот механизм позволяет изменять ограниченный набор информации на сайте, например ленту новостей, текст статьи, контактную информацию. Довольно часто возникает ситуация, когда человеку, управляющему информацией, необходимо изменить текст, таблицу, изображение, либо другой участок информации, изменение которого не учитывалось при разработке сайта. В таком случае владельцу сайта приходится снова прибегать к услугам разработчиков. На это тратится дополнительное время и бюджет со стороны владельца.

Для решения этой проблемы предлагается разрабатываемая мной система управления содержимым сайтов. Она планируется не как основа для сайта, но как отдельное средство изменения информации. Эта система не подразумевает, что сайт имеет какую-либо фиксированную структуру, и позволяет изменять всю видимую информацию на страницах сайта. Такой подход имеет следующие достоинства по сравнению с традиционным:

1. Система устанавливается после того, как сайт был создан. Это позволяет не тратить дополнительные усилия на разработку встроенного механизма управления содержимым.
2. У владельца сайта появляется возможность изменять любой блок информации вне зависимости от того, имеется ли в наличие специальный функционал для изменения или нет.
3. Для такой системы не требуется поддержка со стороны разработчиков, что экономит время и бюджет владельца.

Помимо названных отличий, в предлагаемой системе есть отличие при работе пользователя с интерфейсом. В традиционном варианте пользователь имеет доступ к специальному функционалу на сайте, позволяющему изменять содержимое определённых блоков информации. Как правило этот функционал, находящийся на отдельной странице, ограничен редактором текста и функцией предварительного просмотра. В разрабатываемой мной системе пользователю прямо на сайте предлагается выбрать блок информации, которую необходимо изменить. Выбор блока информации и дальнейшее его изменение предполагается в интуитивно

понятном для пользователя режиме. Таким образом исчезает необходимость в функции предварительного просмотра. После сохранения изменений, вся новая информация будет сразу же доступна.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Т.С. Васючкова.

DAZA.RU – DAZATOR СОБЫТИЙ

П.Ю. Безручко

Факультет математики и информатики
Тольяттинский государственный университет

Проблема создания сайтов в настоящее время является актуальной задачей для многих современных пользователей Internet. При этом у многих начинающих сайто-строителей возникают определенные трудности, связанные с необходимостью изучения и владения языком текстовой разметки, и другими; с поддержкой и обновлением уже созданного сайта.

В данной работе предлагается авторская технология создания сайтов с помощью daza.ru.

Daza.ru - это web 2.0 портал разработанный на интерпретируемом языке PHP и базы данных MySQL. Уникальной особенностью daza.ru является то, что любой автор сайта может создать и контролировать свой сайт на системе daza.ru, установить индивидуальный дизайн, экспортировать свои данные (веб – синдикация), использовать в качестве источников информации другие сервисы (mash-up), создавать теги для своего контакта (ключевые слова), создавать сообщества (социализация).

Основой предлагаемой технологии является разработанный «движок», который включает в себя постоянное использование AJAX, генерирование ЧПУ (**Человеку Понятный Урл**) («урл» — жаргонное для URL), родительский класс (с помощью которого создавались уже все так называемые модули), граббер («граббер» - жаргонное для Grabber) – сборщик информации в сети Internet, вики-разметка (удобочитаемое представление на языке HTML), увеличение/уменьшение изображения, работу с почтой, отправку sms (коротких сообщений на мобильный телефон), систему кэширования содержания, размещение видео/картинок на images.google.com/picasa.google.com, RSS-Reader и т.п.

Сайт представляет собой Internet-сервис, позволяющий разместить автору свою информацию в сети Internet, транслирующий недавно добавленные данные - на главной странице. Так же, на главной странице есть возможность просмотра текущей котировки валюты (по данным Центрального Банка РФ), телепрограмму города, новые анкеты с нашего

портала знакомств, последние комментарии, погоду нашего города, афишу предстоящих событий, киноафишу Тольяттинских кинотеатров и д.р.

Daza.ru имеет свой форум (<http://forum.daza.ru>), свой собственный чат (<http://chat.daza.ru>), магазин (<http://shop.daza.ru>)

Научный руководитель - д-р пед. наук, проф. Р.А. Утеева

МОДЕЛЬ ЦИС ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЧЕРВЕЙ

Н. Г. Булахов

Томский государственный университет

Обнаружение факта вторжения зловредного программного кода на сетевые компьютеры и предотвращение его дальнейшего распространения представляет практический интерес. В этом контексте автором построена модель цифровой информационной сети (ЦИС) [1], которая позволяет оценить влияние распространения саморазмножающихся пакетов на качество передачи информации по сети, а именно загруженность канала, соотношение объёма полезного трафика к вредоносному, величину потерь, вызванных перегрузкой оборудования, и степень заполнения буферов коммутаторов, маршрутизаторов

Характеристиками передаваемого по ЦИС трафика, пригодными для выявления потенциально опасной активности, являются: интенсивность пересылки отдельных пакетов, пересылки небольших очередей пакетов и попыток установить соединение отдельными хостами; распределение IP- и MAC-адресов источника и назначения в передаваемых пакетах; их размеры и типы (принадлежность к определённым протоколам). Однако для достаточно надёжного детектирования вредоносной активности и сведения риска ложного срабатывания к минимуму в данном случае часто требуется некоторая «калибровка», составление сигнатур распространения известных червей. Это сужает область применения данных алгоритмов обнаружения сетевых атак и делает уязвимыми сети для новых (не внесённых в базу) червей.

Автор предлагает исключить параметры, варьирующиеся для конкретных реализаций червя, и добавить характеристики пересылки информационных пакетов внутри маршрутизаторов и коммутаторов: количество отбрасываемых пакетов в единицу времени, заполненность буферов пересылки, нагрузка оборудования. Тогда можно увеличить количество параметров, идентифицирующих сетевую атаку, и в случае опознания пакетов с отсутствующей возможностью дальнейшей пересылки игнорировать их, освобождая мощности оборудования для пересылки нормального трафика.

1. Н. Г. Булахов и др. Статистическая модель ЦИС, учитывающая возможность пиковых нагрузок // Материалы международной научной конф. "Статистические методы в естественных, гуманитарных и технических науках" (апрель 2006 г., г. Таганрог). Ч. 3. Таганрог: «Антон», ТРТУ, 2006. С. 7–11.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. В. Т. Калайда

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО - ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТУДЕНЧЕСКОГО ПОРТАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОСТУПНЫХ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Р.М. Дегтерев, И.С. Катунин

Сибирский государственный университет путей сообщения

Создание виртуальной среды общения студентов и преподавателей в рамках учебного процесса, это позволит студентам использовать современные устройства связи для доступа к образовательным ресурсам. В режиме реального времени получить доступ ко всем необходимым информационным ресурсам. Данная разработка рассчитана на широкую аудиторию. Разработка данного портала планируется с помощью Microsoft Windows SharePoint Services 2.0.

Мы предлагаем следующее наполнение данного учебно – образовательного портала:

1. поликлиника: расписание врачей, время проведения прививок, телефон регистратуры, список оказываемых услуг, список необходимых документов для приема к специалистам;

2. учебная деятельность: вопросы к экзаменам и зачетам, расписание преподавателей, расписание занятий студентов, методические материалы, научные конференции и семинары, рейтинг, объявления о проведении и результатах олимпиад; учебный план;

3. профком: какие документы нужны для вступления в профком, структура профкома, информация для чего существует профком, узнать расписание приема председателей и заместителей, узнать план мероприятий проходящих в университете, система поощрений;

4. деканат: образцы заполнения определенных документов (общезнание, потеря студенческого, зачетки); телефонный справочник СГУПС; буклет ФБИ, достижения ФБИ;

5. спортивная жизнь: расписание мероприятий; расписание секций; итоги соревнований; поздравления команд;

6. афиша: кино; театров; клубы; цирк; мероприятия в Новосибирске;

7. библиотека: база данных; правила оформления бланков; задолженности; расписание работы библиотек;
8. прочее: памятка первокурснику; план университета;
9. новости университета; факультета; общие; газета;
10. личная страничка: письма; объявления для студентов о явке в деканат; объявления из поликлиники, профкома и т. д.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. К. Л. Комаров

ЭФФЕКТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭХА ПРИ ПЕРЕДАЧЕ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ VOIP

С. Ю. Иткинд

Московский технический университет связи и информатики

Технология VoIP (Voice over Internet Protocol) — одна из новейших вех в цепочке эволюционного развития телекоммуникаций. Её распространение, однако, сдерживается угрозой понижения качества передачи речи за счёт эффекта электрического эха (ЭЭЭ).

Установлено, что образование электрического эха возможно лишь в аналоговых цепях, т.е. в сегментах телефонной сети общего пользования (ТфОП). Однако при соединениях внутри ТфОП ЭЭЭ не проявляется из-за малой величины задержки, при которой эхосигнал маскируется местным эффектом телефонного аппарата. Пороговое значение величины задержки первого эха говорящего при затухании эхотракта 25 дБ составляет порядка 80 мс [1], что совпадает с теоретически достижимым нижним пределом для величины задержки сигнала по шлейфу при использовании протокола IP [3]. На практике этот предел ещё выше, что неминуемо создаёт условия для мешающего действия ЭЭЭ. При этом уровень качества снижается примерно на 1,5 балла по шкале MOS (Mean Opinion Score) [2].

Таким образом, не достаточно высокое качество передачи речи при использовании VoIP связано не с появлением новых источников его деградации, а с обострением уже существовавшей проблемы.

Предупредить возникновение ЭЭЭ при стыке ТфОП- и IP-сегментов в настоящее время не представляется возможным. Для борьбы с ЭЭЭ в точке стыка необходимо устанавливать эхокомпенсаторы, которые позволяют устранить или значительно ослабить мешающее действие ЭЭЭ. При этом фильтр, компенсирующий эхосигнал, должен оперировать бóльшим числом отсчётов речевого сигнала. Для подстройки коэффициентов такого фильтра необходима доработка уже известных или разработка новых алгоритмов адаптации.

1. ITU-T Recommendation G.168: Digital Network Echo Cancellers, 2002
2. Markoupoulou A. P., Tobagi F. A., Karam M. J. Assessing the Quality of Voice Communications over Internet Backbones // IEEE Transactions on Networking, Vol. 11, Issue 5, Oct. 2003, pp. 747-760.
3. Echo Analysis for Voice over IP. — Cisco Systems (www.cisco.com), 2002.

Научный руководитель — канд. техн. наук, проф. М. С. Тверецкий

КАК ОТКРЫТЬ БИЗНЕС В ИНТЕРНЕТ

О. В. Кальчихина, Н. Ю. Банькова
Томский государственный университет

Создать бизнес в интернете и просто и сложно. Все зависит от того, какую задачу вы ставите - получить источник "карманных денег", иметь свою фирму или развить новое направление деятельности вашей компании. Если речь идет о подработке в интернете, то обычно все сводится к созданию сайта, наполнению его интересными материалами, размещению рекламы и участию в партнерских программах. Придется решать три проблемы. Первая - создать интересные материалы. Вторая - раскрутить свой сайт. И третья - размещение рекламы спонсоров и получение денег. Сайт поможет в достижении целей: увеличение продаж, установление доверия, создание хорошей репутации, и др.

При создании интернет-предприятия в первую очередь следует решить проблему - что предлагать. Затем - кому и как. Также потребуется получить надлежащий юридический статус.

Интернет несёт с собой набор правил, выражающихся в пяти лозунгах Web: скорость, близость, общение, информация и взаимодействие.

Проще выходить в интернет с уже существующим бизнесом. И тут придется создавать интернет-витрину, привлекать покупателей, но зато все проблемы, связанные с бэк-офисом не потребуются решать с нуля.

Десять советов начинающему Интернет-Бизнесмену.

1. Заранее определитесь с ресурсами, необходимыми для проекта.
2. Определите, кто будет вашими клиентами.
3. Разработайте сайт - структуру, дизайн, программную часть.
4. Разработайте дружелюбный для посетителя интерфейс.
5. Разработайте бэк-офис.
6. Разместите сайт на надежном сервере и быстром канале связи.
7. Подготовьте ресурсы для пополнения склада и доставки заказа

8. Разработайте процедуры обработки запросов о состоянии заказа и обеспечения технической поддержки и оперативных ответов на вопросы.

9. Развивайте проект.

10. Удерживайте клиентов.

Сегодня интернет-бизнес переживает не самые лучшие времена. Одними из главных причин сложившейся ситуации являются ошибочные подходы к оценке проектов.

Эффективность сайта зависит от возможных доходов от проекта: прямые продажи, косвенные продажи, продвижение товара, PR компании, и др.

Научный руководитель – Е.И.Холодова

СИСТЕМА ВИДЕОХОСТИНГА

А. С. Сурцев, В. В. Кляйм

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В последнее время наблюдается взрывной рост количества пользователей Интернет, связанный в первую очередь с резким уменьшением стоимости широкополосного подключения. При этом значительно увеличивается интерес к различным системам доставки видео-контента конечному потребителю по Интернет, с его воспроизведением в режиме реального времени. Данные факторы открывают новые возможности по созданию и внедрению различных видео сервисов в Интернет. Примеры таких сервисов можно встретить на узлах популярных сообществ YouTube, Flixn. Тем не менее до сих пор отсутствует готовая универсальная система, реализующая функции видеохостинга, которая с легкостью могла бы быть установлена и оптимизирована под задачи конкретного заказчика.

Для решения поставленной задачи был создан программный комплекс, который реализует функции системы видеохостинга. Данный комплекс предоставляет пользователю услуги по просмотру, загрузке видеоматериалов по различным категориям, а также дает возможность вести он-лайн вещание, общаться в режиме реального времени друг с другом, записывать видео с помощью любой видео камеры, подключенной к компьютеру.

Для он-лайн вещания в сеть и записи видео с видеокамеры использовался протокол потоковой передачи данных RTMP, который используется для передачи потокового видео и аудио-потоков через интернет между клиентским приложением и медиасервером. Клиентское

приложение было реализовано с использованием технологии Flash. Взаимодействие между клиентским приложением и базой данных производится с помощью HTTP сервера и скриптового языка программирования PHP.

В целях тестирования, разработанные компоненты и технологии были внедрены на сервисе видеохостинга <http://vefire.tomsk.ru>.

АНАЛИЗ СПЕЦИФИКАЦИЙ СЕТЕВЫХ ПРОТОКОЛОВ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ ВЫСОКОГО УРОВНЯ И MSC- ДИАГРАММ

А. И. Кокарев

Новосибирский государственный университет

Количество коммуникационных протоколов возрастает, как и их сложность, а ошибки в них могут привести к серьезным последствиям. Поэтому одним из главных свойств таких протоколов является их надежность. Надежность системы важно обеспечить на этапе проектирования. Большие объемы и высокий уровень сложности разрабатываемых протоколов потребовали создания средств автоматической верификации. Верификация ведется, как правило, с использованием формальных моделей. Для спецификации сетевых протоколов широко используется такие стандартные языки как SDL и MSC [1]. В качестве модели для анализа и верификации широко используются сети Петри, а так же их модификации.

В данной работе представлен алгоритм автоматической генерации MSC-спецификаций протоколов на основе их SDL-спецификаций и моделей в виде иерархических временных типизированных сетей Петри (ИВТ-сетей [2]), а также его программная реализация.

Исходный протокол представлен в виде SDL-спецификации. На основе этой спецификации происходит генерации сетевой модели и последующее моделирование протокола с помощью системы SPV, разработанной в ИСИ СО РАН [2]. В процессе моделирования в качестве результата генерируется MSC-спецификация, которая используется для анализа исходной SDL-спецификации. Наш анализатор в качестве входных данных использует SDL-спецификацию, сетевую модель в формате PNML [3] и протокол пошагового моделирования, построенный системой SPV.

1. ITU-T Recommendation Z.120: Message Sequence Chart (MSC) - Geneva, 2001.

2. Nepomniaschy, V., et al.: Application of modified coloured Petri nets to modeling and verification of SDL specified communication protocols. Proc. CSR 2007. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4649 (2007) 303-314.

3. Weber, M., Kindler, E.: The Petri net markup language, Petri Net Technology for Communication Based Systems. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2472 (2003) 124-144.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук ИСИ СО РАН, зав. лаб., Непомнящий В. А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДАННЫХ С ВЕБ- СТРАНИЦ

А. С. Кравцова

Томский Государственный Университет

Интернет в настоящее время является неотъемлемой частью человеческой жизни, с веб-страниц мы получаем огромные объемы полезной информации. Большинство веб-страниц генерируются динамически по шаблонам, а данные в шаблоны поступают из баз данных. Именно эти данные рассматриваются как полезная информация.

В настоящее время ярко выраженная проблема извлечения данных с веб-страниц. Разработано множество алгоритмов, которые с помощью скриптов, написанных человеком, способны извлечь необходимую информацию со страниц. Скрипт представляет собой xml документ, написание которого рутинная и неинтересная работа. В связи с этим стоит задача автоматизировать данный процесс. В работе рассматриваются два алгоритма RoadRunner и EXALG.

RoadRunner и EXALG не требуют априорных знаний о страницах, одновременно анализирует две страницы для построения шаблонов [1, 2]. RoadRunner в отличие от EXALG анализирует вложенные структуры, но не требует дополнительных затрат на перевод страницы из формата HTML в формат XHTML - стандарт разметки, имеющий одинаковые с HTML описательные возможности, но использующий XML синтаксис [3]. В ходе сравнительного анализа данных алгоритмов, на разных наборах страниц и большом объеме данных, было выяснено, что алгоритм EXALG работает быстрее. Тем не менее, EXALG проигрывает в качестве шаблона, так как RoadRunner при извлечении сохраняет структуру страницы. Следовательно, использование того или иного алгоритма определяется поставленной перед ним задачей.

1. Crescenzi, V., Mecca, G. and Merialdo, P., RoadRunner: Towards-Automatic Data Extraction from Large Web Sites. Proceedings of the 26th International Conference on Very Large Database Systems (VLDB), Rome, Italy, 2001.

2. Arasu, A. and Garcia-Molina, H., Extracting Structured Data from Web Pages. Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, San Diego, California, 2003.

3. Chia-Hui Chang, Mohammed Kayed, Moheb Ramzy Girgis, Khaled Shaalan Criteria for evaluating information extraction system

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, доцент. О.А. Змеев

ПОИСК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

А. А. Крушинская

Новосибирский государственный университет

Задача поиска научно-технической информации, находящейся в свободном доступе, является актуальной и важной. Быстрый рост количества документов в сети Интернет, активная деятельность по продвижению сайтов значительно осложняют задачу поиска информации в сети Интернет. Поиск полнотекстовых научных публикаций: книг, статей, научных работ и обзоров – является особенно сложной задачей, поскольку полный текст публикации, как правило, не выкладывается в свободный доступ или недоступен поисковой системе. Чаще всего названию работы сопутствует лишь краткая аннотация, что не является желаемым результатом поиска.

В настоящее время существуют специализированные информационно-поисковые системы, которые занимаются поиском научно-технической информации, они опираются на те или иные источники научной информации и позволяют находить полные тексты научных публикаций как платные, так и свободные, однако они не являются общеизвестными. Кроме поисковых систем существует множество интернет библиотек, которые в виде каталога предлагают научные книги, статьи и другое, причем с возможностью свободно получить полный текст, но подобные библиотеки являются еще менее известными, чем специализированные поисковые системы.

В работе решается задача создания единого модуля, с помощью которого пользователь вместо выполнения многочисленных попыток поиска нужной ему публикации в разных местах, сможет минимальным числом запросов найти полные тексты интересующих его научных

публикаций. Модуль ориентирован на поиск публикаций из области математики.

На данный момент собрана коллекция интернет библиотек, которые свободно предоставляют полные тексты работ, а также список специализированных поисковых систем. Поиск производится с помощью поисковых систем Google, Yandex методом уточнения пользовательского запроса для каждого элемента коллекции с целью получения полнотекстовых публикаций в числе первых результатов поиска, причем с возможностью выбора типа публикации: книга, научная статья, диссертация и др.

Планируется встраивание модуля в метапоисковую систему разрабатываемую в Институте математики.

Научный руководитель - д-р физ.-мат. наук, проф. Д. Е. Пальчунов

ИНТЕРНЕТ-БИБЛИОТЕКА НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМАТИКЕ «НУКЛЕАЦИЯ»

А. Е. Лужковая

Институт химической кинетики и горения СО РАН
Новосибирский государственный университет

Подход, основанный на использовании существующей теории нуклеации, может облегчить получение качественно верного (неколичественного) поведения системы; но даже для упрощенного случая нуклеации чистых паров воды могут возникнуть затруднения в количественной оценке атмосферного аэрозолеобразования. Современные теоретические и экспериментальные исследования имеют своей целью уточнение набора аксиоматических утверждений, которые используются для построения теории нуклеации и интерпретации экспериментальных данных. [1]. Большую значимость для развития теории имеет получение надежных эмпирических данных по нуклеации. Количество различных теорий нуклеации и получаемых опытных данных неуклонно растет, что делает очевидным необходимость систематизации литературных ссылок с аннотациями на эти работы.

Было бы также интересно упорядочить, сделать наглядными материалы по данному направлению «Нуклеация» и разработать механизм работы с библиотекой для того, чтобы данные были общедоступными из Интернета.

Основной задачей системы является предоставление пользователям возможности найти нужную статью/книгу по данной тематике и обеспечение удобного интерфейса для поддержания Интернет-библиотеки.

Для разработки данной системы была изучена предметная область для ознакомления с данной тематикой и была создана пробная база данных с целью анализа её структуры.

Для работы с Интернет-библиотекой была выбрана СУБД PostgreSQL, а для работы с данными пользователей - СУБД MySQL. А также в процессе были использованы и изучены языки PHP, Java Script, HTML, технология CSS.

К настоящему моменту Интернет-библиотека уже существует год и активно используется, что только подтверждает актуальность научного направления «Нуклеация».

1. М. Анисимов. Нуклеация: теория и эксперимент.// Успехи химии, 2003, Т. 72, № 7, С. 664-705 2.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «КОНФЕРЕНЦИИ»

В. В. Гулевич, Д. А. Максимов, И. О. Орлов
Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН
Новосибирский государственный университет

Итоги Международных научных студенческих конференций «Студент и научно-технический прогресс», проведённых за последние годы, показали возрастающую значимость информационной составляющей при подготовке и проведении конференций.

Для упорядочения информации о конференциях, проводящихся в НГУ и других вузах России и зарубежья, для централизованного сбора и обработки информации об участии студентов и аспирантов НГУ в научных мероприятиях России и мира отделом НИРС НГУ было принято решение создать на сервере НГУ информационную систему «Конференции».

К настоящему моменту в рамках ИС «Конференции» реализовано:

1. регистрация конференций и календарь научных мероприятий НГУ;
2. база данных по научным конференциям, проводимым в России и за рубежом;
3. регистрация участников и докладов, соавторов и научных руководителей работ, с одновременной проверкой корректности ввода организаций, городов и регионов;
4. приём тезисов работ и доставка их секретарям, отслеживание статуса присланных тезисов и оплаты оргвзноса;
5. отбор тезисов научным комитетом;
6. предоставление оргкомитетам конференций, проводимых на основе ИС, единой регистрационной формы участника конференции и системы автоматической генерации необходимых документов;

7. генерация печатных документов по конференции;
8. отслеживание приезда, регистрации и проживания участников.

С технической точки зрения на серверной стороне имеется PHP, web-сервер Apache и база данных MySQL. Для создания интерфейса пользователя с интенсивным использованием JavaScript была использована библиотека Google webtoolkit [1], которая представляет собой компилятор из Java в JavaScript, и позволяет достаточно легко и быстро создать развитые интерактивные страницы.

Подобная информационная система позволит упростить работу оргкомитетов научных мероприятий НГУ и позволит студентам, аспирантам, сотрудникам и всем желающим быть в курсе проводимых научных мероприятий.

-
1. <http://code.google.com/webtoolkit/>

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕРМИНАЛ ДЛЯ КИНОТЕАТРОВ

И. А. Паргачёв, А. А. Сергеев, С. А. Смычков

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В 2006 году в России было 800 кинотеатров, а в 2007 году их число увеличилось до 1100. Ежегодно выпускается примерно 4250 различных фильмов. Это обстоятельство приводит к тому, что посетители кинотеатров теряются среди обилия предложений, не имея достаточной информации о фильмах, что сказывается на уменьшении посещаемости кинотеатров. По этой причине мы предлагаем внедрить в кинотеатры подобные киоски, что позволит облегчить доступ посетителю к информации о фильме и заинтересовать посетителя кинотеатра в том или ином фильме.

Таким образом, целью данной работы является создание системы, которая при запросе клиента предоставляет подробную информацию о фильмах, проигрывает ролики фильмов и информирует о предстоящих премьерах.

Система состоит из сервера, администраторского приложения, клиентского приложения и хранилища.

HTTP сервер выполняет функцию связующего звена между хранилищем, клиентским приложением и системой администрирования.

Хранилище основывается на базе данных и использует файловую систему. База данных отвечает за хранение текстовой информации о фильмах и видео-роликах. В файловой системе хранятся видео-ролики и постеры фильмов. Хранилище находится на сервере.

Система администрирования предназначена для быстрого и удобного

редактирования базы данных.

Клиентское приложение предназначено для удобного отображения информации о фильме, проигрывания видео-роликов фильма, информирование о премьерах фильмов и фильмов, показ которых уже идёт. Данное приложение реализованно при помощи технологии Flash, так как Flash - программы позволяют объединить в себе звук, анимацию и интерактивность объектов и размер получающихся программ минимален и не зависит от разрешения экрана.

При разработке данной системы был использован принцип клиент-сервер. Для обмена информацией между Клиентом и Сервером и между Администратором и Сервером используется сетевой протокол HTTP. Протокол обмена основан на семантике XML.

Итогами данного проекта является прототип системы, который включает в себя тестовую базу данных фильмов и роликов, клиентское приложение для информационного киоска, протокол обмена между клиентским приложением и базой данных и система администрирования.

КОМПОНЕНТНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ, ОСНОВАННЫХ НА RDF-БАЗАХ ДАННЫХ

М.В. Поступаева

Новосибирский государственный университет

Компонентный метод создания информационной системы подразумевает наличие некоторой универсальной программы, в которую передаются база данных, онтология, таблицы стилей и другие параметры, а на выходе получается готовая информационная система. В работе рассматривается создание web-приложений, в основе которых лежит база данных в формате RDF.

Итак, на вход универсальной программы необходимо подать в некотором виде описание всех web-страниц будущей системы. Описания страниц хранятся в формате XML, в виде иерархии сущностей – дерева страниц. Так устанавливаются связи между страницами системы, строится навигация по ее разделам. Описание каждой страницы состоит из статической (некоторый HTML-код) и параметризированной частей. Параметризированная часть, по сути, есть канал, через который будет происходить общение клиентской web-страницы с приложением на сервере. Канал может представлять собой форму запроса или вывода информации. Когда сервер получает запрос на конкретную страницу, происходит сбор параметров из всех задействованных каналов. Затем загружаются описание запрашиваемой страницы системы и описания используемых каналов. Для каждого канала хранится его имя, перечень

его параметров и имя серверной функции, которая отвечает за наполнение этого канала данными из базы. Это может быть как пользовательская функция, написанная специально для этого канала, так и универсальная поисковая функция, осуществляющая поиск по заданным шаблонам.

На настоящий момент реализована первая версия движка универсальной программы, собирающая параметры со всех каналов и вставляющая сгенерированный HTML-код в нужные места web-страницы. Предложен формализм описания каналов и web-страниц системы. Реализован способ построения навигации по информационной системе: создание дерева страниц, построение по нему карты web-сайта. Разработан интерфейс создания поисковых шаблонов для универсальной функции поиска. Реализован вывод результатов поиска в виде сложной таблицы.

-
1. Benoit M. XML by example – Indianapolis, USA: Que, 1999 – 506p.
 2. Mahemoff M. Ajax design patterns – USA: O'Reilly, 2006 – 655p

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. А. Г. Марчук

АНАЛИЗ ИНТЕРФЕЙСОВ ИЗВЕСТНЫХ САЙТОВ. ВЫЯВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ИНТЕРФЕЙСА, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОПУЛЯРНОСТЬ САЙТОВ.

А. А. Рыбушкина
Новосибирский государственный университет

В сети Internet существует огромное количество сайтов, различных форм и содержаний. Однако, из массы этих сайтов, пользователи выделяют некоторые, этот факт отмечается в различных рейтингах популярности. Эти рейтинги можно найти в печатных изданиях и в Интернете.

Так почему же эти сайты стали известными? Чем обуславливается большое количество постоянных пользователей?

На эти и другие вопросы, я дам ответ в своем докладе. А также, проведя анализ интерфейсов наиболее посещаемых сайтов, выявлю критерии, по которым пользователи оценивают тот или иной Интернет-ресурс. В заключении своего доклада, подведу итог: аспекты, которые следует учитывать проектировщикам интерфейса, добивающимся создать популярный ресурс в сети Internet.

При рассмотрении данной темы буду опираться на статистики последних лет и на субъективное мнение удовлетворенности Интернет-

ресурсом некоторого количества людей, задействованных мною в этом эксперименте.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПУБЛИКАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ ПЕЧАТИ

М. А. Филонов

Томский государственный университет

Всемирная паутина (www) является основным направлением развития Интернет технологий и представляет собой мощный источник информации. Но, несмотря на это, на рынке наблюдается недостаток средств публикации документов, которые бы предоставляли пользователям необходимую простоту и гибкость работы. Поэтому задача разработки подобных технологий является актуальной и востребованной.

В большинстве случаев задача публикации решается при помощи систем управления содержимым сайта, либо с использованием специализированных приложений, позволяющих экспортировать документы определенных форматов. Но эти решения имеют лишь ограниченную сферу применимости. Первый подход лишен гибкости, так как для создания документа требуется использование определенных программ, которые редко совпадают с программами, знакомыми пользователю. Второй способ не имеет универсальных решений, а поэтому сложен в реализации и внедрении.

Предлагаемая автором технология публикации основана на использовании драйвера виртуального принтера, который получает описание документа, обрабатывает его и публикует на сайте пользователя. Таким образом, для публикации используется универсальный и унифицированный механизм, который позволяет использовать практически любые прикладные программы. Кроме того, эта технология является очень простой в использовании, что делает внедрение системы публикации выгоднее внедрения других решений.

В данной работе рассматриваются общие механизмы системы печати, формирования документов, подаваемых на вход системы, а также некоторые аспекты программной реализации, которая разрабатывается в рамках совместного проекта факультета информатики Томского государственного университета и компании Сибертроник, Франция.

Научный руководитель – Д. В. Захаров

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ IP-ТЕЛЕФОНИИ В КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ С «ТОНКИМИ КЛИЕНТАМИ»

С. Н. Фокин

Институт автоматики и электротехники СО РАН
Новосибирский государственный университет

С появлением и ростом популярности средств, предоставляющих возможность голосовой связи с использованием существующей сетевой инфраструктуры (IP-телефония, программы-мессенджеры), во многих организациях они были приняты в качестве корпоративного стандарта голосовой связи.

Также, в корпоративных сетях широко используются системы на базе «тонких клиентов». Среди основных причин популярности можно выделить низкую, по сравнению с «традиционными» системами, стоимость обслуживания рабочих станций, повышенную безопасность хранения секретных данных, экономию на лицензировании программного обеспечения, совместимость с традиционными системами.

Одной из распространённых платформ, на основе которых строятся подобные системы, является Windows Server 2003 с использованием встроенного Microsoft Terminal Services. Он применяется как в небольших организациях, так и в системах с количеством пользователей, достигающим тысяч человек.

Однако, в системе Microsoft Terminal Services приложения, запущенные в терминальной сессии не имеют средств для доступа к микрофону, подключенному к клиентскому компьютеру. В связи с этим становится актуальной задача обеспечения возможности работы приложений голосовой связи в корпоративных распределённых системах на тонких клиентах, построенных с использованием системы Microsoft Terminal Services.

В ходе работы было создано расширение для Microsoft Terminal Services и Terminal Services Client, которое позволяет приложениям, запущенным в пределах терминальной сессии обращаться к микрофону клиентского компьютера. Для передачи команд и голоса используются виртуальные каналы протокола RDP. На текущий момент реализована 32-х битная версия приложения для Windows Server 2003 и Terminal Services Client версии 5.2 и выше.

Среди достоинств продукта можно отметить «прозрачность» для прикладных приложений (т.е. не требуется вносить никаких изменений в приложение), сжатие голосового потока (с использованием стороннего кодека Speex), автоматическое восстановление сессии при разрыве связи.

Научный руководитель – канд. техн. наук В. Е. Зюбин

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ФИЗИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ СТАНДАРТА IEEE 802.11 ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ПАКЕТОВ МАЛОЙ ДЛИНЫ

И.С. Якушев

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и Информатики

В данный момент существует множество работ посвященных изучению характеристик основных протокола IEEE 802.11, в том числе и различных вариантов реализаций его физического уровня, на пример [1]-[3], но исследования для случая передачи пакетов малой длины, до этого не проводились. Целью данной работы является определение наиболее эффективного вариант физического уровня протокол IEEE 802.11 для передачи пакетов малой длины, характерных для систем промышленной автоматизации. Анализ проводится для условий насыщения и идеального канал (отсутствие ошибок, скрытых терминалов, эффекта захвата). При анализе рассматривается фиксированное число станций, каждая станция всегда имеет пакет для передачи. В работе использована математическая модель механизма “backoff” на основе Марковской цепи аналогичная модели из [3], расширенная и дополненная с учетом влияния параметров различных вариантов реализации физических уровней, на основные характеристики MAC уровня 802.11.

Использование физического уровня 802.11a и 802.11g(без возможности совместимости с 802.11b) в случае передачи пакетов малой длины менее 100 байт, приводит значительное улучшение основных характеристик протокола IEEE 802.11. Применение вариантов реализации физических уровней с использование короткой преамбулы, в случае передачи пакетов малой длины, менее 100 байт, приводит улучшение основных характеристик протокола IEEE 802.11.

[1] G. Bianchi, “Performance Analysis of the IEEE 802.11 Distributed Coordination Function”, IEEE Journal on Selected Area in Communications, vol.18, no.3, pp. 535-547, 2000.

[2] P. Chatzimisios, A. C. Boucouvalas and V.Vitsas, “IEEE 802.11 Packet Delay – A Finite Retry Limit Analysis”, IEEE GLOBECOM, vol. 2, pp.950-954, December 2003.

[3] M. Ergen and P. Varaiya, “Throughput analysis and admission control in IEEE 802.11a,” MONET Special Issue on WLAN Optimization at the MAC and Network Levels, 2004.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Б. Мархасин

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ОБ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.А. Ширкова, Н.С. Заблоцкая, Т.А. Малкова
Сибирский государственный аэрокосмический университет имени
академика М.Ф. Решетнева

Практические подходы, формируемые при решении задач анализа рисков, часто не имеют хорошо проработанного формального обоснования, математического аппарата и других характеристик, необходимых для глубокого анализа проблемы.

В данной работе сделана попытка решить задачу объективного анализа информационных рисков на основе экспертных оценок.

Предлагается два подхода к анализу рисков, использующих качественные показатели:

1. анализ требований стандартов и нормативных документов;
2. анализ факторов риска.

В первом подходе не производится этап анализа возможных угроз и уязвимостей. Предполагается, что ранжирование угроз рассматривалось при составлении требований нормативных документов, а методика согласования стандартов позволяет гарантировать учет всех требований, относящихся к предметной области. Все требования нормативных документов предметной области, разделяются на блоки. Каждый блок содержит некоторый набор рекомендаций, который ранжируется с помощью динамической либо статической системы весов. Веса требований определяются путем использования экспертного анализа, при этом учитывается несколько аспектов, позволяющих оценить качество применения экспертной системы: квалификация эксперта, количество выданных рекомендаций в среднем по тематическим блокам, количество задействованных тематических блоков, средняя квалификация экспертов, выдавших конкретные рекомендации.

Во втором подходе производится анализ факторов риска, т.е. источников угроз. Уровень каждого фактора оценивается экспертами. Для удобства программной реализации необходимо получить шкалу оценки факторов риска – перевод качественных показателей в количественные – это осуществляется, используя методы нечеткой логики. После получения количественных показателей можно определять функцию риска путем применения подходов математической логики.

Результатом работы является комплексный подход, формализующий требования к разработке некоторых видов экспертных систем заданной области.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. В. Золотарев

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОТОЧНОГО ШИФРА DRAGON

Е. В. Игоничкина

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В системах связи, используемых для обмена информацией со спутниками, а также объектами, расположенными на земле, в некоторых случаях возникает необходимость в оперативной передаче больших объемов информации, например, снимков поверхности земли. При этом часто имеет значение степень защищенности и скорость передачи данных. В таких системах следует использовать быстрые и надежные поточные шифры.

Шифрование поточными шифрами основано на использовании псевдослучайной последовательности (ПСП), называемой ключевым потоком или гаммой. Качественный генератор ПСП, ориентированный на использование в системах поточного шифрования, должен быть криптографически стойким и обладать хорошими статистическими свойствами. Такой генератор должен быть непредсказуем вправо и влево. Другими словами генератор гаммы должен производить ПСП неотличимую от истинно случайной.

Для анализа генераторов ПСП используют множество различных тестов, сосредоточенных на различных типах неслучайности, которые могут существовать в тестируемой последовательности. Наиболее известными являются набор статистических тестов национального института стандартов и технологий (НИСТ) [1] и набор Diehard [2].

В работе с помощью набора статистических тестов НИСТ исследуются статистические свойства ПСП, генерируемых поточным шифром Dragon. Dragon является одним из участников конкурса eStream по поиску быстрого и надежного поточного шифра [3], проводимого европейским сообществом ECRYPT. Dragon строится на основе NLFSR, использует ключ и вектор инициализации IV переменной длины (128 или 256 бит). За один цикл Dragon производит 64 бита ключевой последовательности.

1. A Statistical Test Suite for the Validation of Random Number Generators and Pseudo Random Number Generators for Cryptographic Applications. NIST Special Publication 800-22. May 15, 2001

2. The Marsaglia Random Number CDROM including the Diehard Battery of Tests of Randomness // <http://www.stat.fsu.edu/pub/diehard/>

3. The home page for eSTREAM // <http://www.ecrypt.eu.org/stream/>

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. М. Голиков

БЫСТРЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ПРОСТОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

М. Г. Карина

Новосибирский государственный университет

Методы стеганографии (т.е. «встраивание» скрытой информации в данные различной природы, такие как цифровые фотографии, спам и т.д.) находят самое широкое применение в информационных технологиях. В частности они используются для построения систем с защитой интеллектуальных прав путем «встраивания скрытых меток». Часто такие системы называют цифровыми водяными знаками или цифровыми печатками пальцев.

Сейчас существует много различных стеганографических методов. В [1] предложен простой алгоритм встраивания скрытой информации, для которого доказано, что она не может быть обнаружена, в [2] описан быстрый способ нумерации комбинаторных объектов, который удобно применить для этого алгоритма.

В работе приводится описание реализации эффективных алгоритмов для указанного стеганографического метода, оценка скорости работы при различных параметрах. А также применение системы для последовательностей с заданным количеством 0 и 1 и ее реализация для марковских процессов (в [1] метод описан только для бернуллиевских процессов).

Данные алгоритмы позволяют существенно ускорить работу стеганографической системы, а так же важны для более широкого ее применения в различных задачах. Система позволяет скрывать информацию в электронных письмах, цифровых изображениях, любых данных из последовательностей независимых элементов, и данных, сгенерированных марковским источником.

-
1. B. Ryabko, D. Ryabko. Provably Secure Universal Steganographic Systems. [<http://eprint.iacr.org/2006/063>]

2. Б. Я. Рябко, Быстрая нумерация комбинаторных объектов, Дискрет. матем., 1998, 10:2, 101-119

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Б. Я. Рябко

МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

В. И. Костин

Институт вычислительной математики и мат. геофизики СО РАН.
Новосибирский государственный университет.

Сканирование IP адресов или портов зачастую используется для обнаружения уязвимости сетевых устройств с целью последующей атаки. Системы обнаружения вторжений пытаются распознать такое поведение и определить злоумышленников. Важной характеристикой таких систем является быстрота и точность распознавания.

В [1] разработан алгоритм TRW (Threshold Random Walk) – on-line алгоритм обнаружения сканирующих устройств. Этот алгоритм базируется на гипотезе, что неудачные попытки соединения являются хорошим индикатором для обнаружения сканеров, так как у сканеров достаточно мало знаний о топологии сети и конфигурации сетевых устройств. Алгоритм основан на критерии последовательной проверки гипотезы “сканер/не сканер” с применением методов теории вероятности.

В работе показано, что алгоритм TRW быстрее и точнее, чем другие известные решения (Bro, Snort). В [2] приведена модификация алгоритма TRW для опорных сетей – TRWSYN, касающаяся, прежде всего, определения понятия “соединение”.

Объектом исследования настоящей работы является сеть Интернет регионального масштаба. Наблюдение за объектом ведется путем анализа сетевого трафика. Исследуется информация, непрерывно получаемая от маршрутизаторов, в виде записей, содержащих поля: ip_адрес_источника, ip_адрес_назначения, статус_соединения. Необходимо в режиме реального времени определить устройства, осуществляющие сканирование.

В ходе выполнения работы будет:

- исследован один из вариантов (TRW/TRWSYN) алгоритма обнаружения сканирования;
- осуществлена реализация алгоритма;
- проведена апробация алгоритма на трафике сети Интернет СО РАН.

1. J. Jung, V. Paxton, A.W. Berger, H. Balakrishnan, Fast Portscan Detection Using Sequential Hypothesis Testing, In Proc. IEEE May 2004.

2. A. Sridharan, Tao Ye, S. Bhattacharyya, Connectionless Port Scan Detection on the Backbone, IPCCC 2006.

Научный руководитель – канд. техн. наук С.В. Бредихин

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ АКУСТИЧЕСКОЙ (РЕЧЕВОЙ) ИНФОРМАЦИИ

Я.М. Лебедева

Ижевский государственный технический университет

Доказано, что применение маскирующих колебаний близких по спектральной характеристике информационному акустическому сигналу дают наилучшие результаты. Так как речь является шумоподобным процессом, где источником является человек, то он обладает сложной частотной и амплитудной модуляцией. Поэтому наиболее подходящим и эффективным методом маскировки является наложение на информативный сигнал шумоподобного сигнала с нормальным законом распределения плотности вероятности мгновенных значений. Такими помехами являются белый (спектральные составляющие шума равномерно распределены по всему диапазону частот) и розовый (спектральная плотность шума изменяется с частотой f по закону $1/f$) шумы. Применение речеподобных помех является наиболее эффективным, так как современные методы шумоочистки помогают результативно восстановить полезный сигнал при его маскировании. Доказательством являются артикуляционные испытания, но так как в них принимают участие люди, то испытания не являются объективными. Для проверки эффективности целесообразнее применять методы математического моделирования.

Существующие результаты исследования с применением артикуляционных испытаний, имеют ряд недостатков, наиболее подходящим исследованием является метод математического моделирования. С точностью определяются закономерности маскирования сигнала различными видами шумов, обосновывается наиболее эффективный метод защиты сигнала в зависимости от условий применения, проводится анализ полученных результатов безотносительно внешних условий, подтверждается чистота экспериментов, проводятся расчеты и оптимизация процесса активной защиты полезного сигнала.

1. Кунцын И.В., Лобашев А.К., Применение методов математического моделирования для оценки эффективности активной защиты акустической (речевой) информации. / Специальная техника, 2007, №5

2. Хореев А.А., Макаров Ю.К. К оценке эффективности защиты акустической (речевой) информации. / Специальная техника, 2000, №2

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. В. Дзюин

РАЗРАБОТКА СЕТЕВЫХ БАЗ ДАННЫХ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЦЕЛОСТНОСТИ И ДОСТУПНОСТИ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Т. А. Лемешонок

Сибирский федеральный университет

При разработке сетевых баз данных сталкиваются с несколькими видами типовых задач, осложняющих процесс проектирования с учетом требований защиты информации. Помимо защиты файлов базы данных (БД) и контроля доступа к служебным компонентам, критичное значение имеют целостность и доступность внутренних элементов.

Основой метода, предлагаемого в работе, явилась адаптация модели Кларка-Вильсона для задачи контроля целостности внутренних элементов БД. Кроме того, в методе учтены требования доступности и основные принципы политики контроля целостности.

Постановка задачи: разработать общие принципы построения сетевых БД на основе модифицированной модели Кларка-Вилсона и теоретических принципов контроля целостности, создать практически применимую методику разработки сетевых БД с учетом требований целостности и доступности внутренних элементов.

Представлен метод разработки сетевых БД, учитывающий формальные требования и правила основных моделей политики контроля целостности.

Этапами метода являются

1. Разработка основных критериев проектирования сетевой БД с учетом требований целостности внутренних элементов.

2. Описание универсальных требований к методике разработки БД на основе модифицированной модели Кларка-Вилсона.

Можно особо отметить, что этапы представляют собой взаимосвязанные действия в рамках метода, которые могут выполняться как отдельно (с учетом требования связности и заданного формата результатов этапа), так и в совокупности.

Основные результаты работы перечислены ниже:

1. Сформулированы основные критерии и проектирования сетевых БД с учетом требований защиты информации.

2. Получена модификация модели Кларка-Вильсона, применяемая для задачи контроля целостности БД с управляющими компонентами.

1. Быкова В.В. Базы данных. Модели. Проектирование: Учеб.-практ. пособие / Изд-во Гос. акад. цвет. мет. и золота. – Красноярск, 2003. – 160 с.

2. Девянин П.Н., Михальский О.О., Правиков Д.И. и др. Теоретические основы компьютерной безопасности: пособие для вузов – М.: Радио и связь, 2000 г. – 192 с.: ил.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. В. Золотарев

ПОДХОД ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ АВЗ В ОТДЕЛЕНИИ ПФР

С.Ю. Сеченов

Отделение ПФР по Омской области

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

В работе организации с большим количеством территориально разнесенных подразделений трудно организовать мониторинг и контроль вирусной активности.

Рассматривается один из подходов к построению системы антивирусной защиты (АВЗ) информации в Отделении ПФР.

Основные задачи поставлены следующие:

1. Обеспечить контроль за вирусной активностью, получив функцию мониторинга и информирования о любом факте обнаружения вируса.
2. Получить возможность аудита для обеспечения проведения разборов конфликтных ситуаций.

При решении учитывается следующее:

В каждом регионе существует Отделение ПФР, с подчиняющимися территориальными Управлениям (УПФР) и Отделами(ОПС ПФР). Управление может располагаться в нескольких зданиях. Сельские районные УПФР и ОПС ПФР «координируются» так называемыми «МРП». Это представляется логической схемой (рис. 3 схема 3).

Схема принимается в основу разрабатываемой системы АВЗ Отделения.

В качестве программного обеспечения АВЗ используются «корпоративные» продукты,

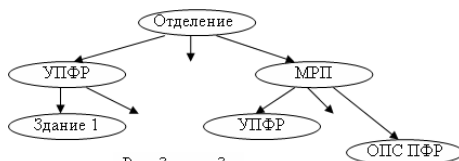


Рис. 3 схема 3

обладающие серверами управления.

По схеме 3, с использованием специализированного ПО построена система АВЗ. Иерархия серверов АВЗ соотнесена со схемой 3.

Построенная система позволяет контролировать работоспособность приложений АВЗ, осуществлять контроль вирусной активности в реальном времени.

Сопровождение системы АВЗ ПФР, постоянный мониторинг позволяет получить статистику состояния вирусной активности районов области.

Данная система может использоваться как статистическая, информационная и прогнозируемая при исследовании информационной безопасности региона.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ФОРМАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК

Н.И. Толстых

Новосибирский государственный университет

В данной работе предлагается подход для классификации и анализа данных, представленных в виде прецедентов, основанный на анализе формальных понятий. Данный подход применен для создания системы анализа компьютерных атак.

Данные о прецеденте (атрибуты) разбиваются на классы: уязвимости системы, последствия атаки, советы по предотвращению угрозы. Формальное понятие формируется как объем, представляющий собой набор прецедентов, и содержание, представляющее собой атрибуты прецедента. Атрибуты из различных классов рассматриваются отдельно.

Тройка, состоящая из объектов, атрибутов и отношения между ними называется формальным контекстом. Для произвольных подмножеств A множества объектов G и B множества атрибутов M определены следующие операторы:

$$A' := \{m \in M \mid g \text{ Im } \forall g \in A\}$$

$B' := \{g \in G \mid g \text{ Im } \forall m \in B\}$ Формальным понятием называется пара (A, B) такая, что $A' = B$ и $B' = A$. На множестве формальных понятий определено отношение частичного порядка $((A, B) < (C, D) \iff A \text{ содержится в } C)$, а также для любого контекста имеется наименьшее и наибольшее понятие, таким образом, множество понятий образует полную решетку.

Одним из возможных вариантов применения данной теории для компьютерных атак является способность проводить анализ состояния системы и определять ее потенциальную уязвимость для компьютерных атак. По конфигурации системы, пользователь составляет список уязвимостей. Далее, если считать уязвимости признаками, а прецеденты

объектами, определяется формальное понятие, атрибутами которого является соответственно характерные наборы последствий и рекомендаций.

Другой способ применения формальных понятий – это ранняя диагностика нападений. По наблюдаемым последствиям определяется понятие, позволяющее найти причину (набор уязвимостей) и способы предотвращения угрозы.

Разработанная система состоит из базы данных прецедентов компьютерных атак, модуля редактирования и полуавтоматического наполнения базы, модуля построения и визуализации формальных понятий в виде диаграмм Хассе.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. Д.Е. Пальчунов

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

РАСПРЕДЕЛЁННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ И ОБМЕНА ДАНЫМИ.

И. В. Барыкина, В.В. Поттер, С. Е. Чеботарёв,
Новосибирский государственный университет

В последнее время все большую популярность набирают пиринговые сети, используемые для распределенных вычислений и в файлообменных сетях. Цель нашей работы – создать распределенную систему хранения и обмена данными, на основе протокола Kademia, расширенного для поиска информации по ключу.

При распределении мы используем НК-алгоритм, представляющий собой алгоритм избыточного кодирования с исправлением ошибок.

Разработанное нами на языке Java приложение, обеспечивает корректное завершение закачек после перезапуска, а так же позволяет выявлять узлы системы, предоставляющие искаженную информацию.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук, доцент С.Ф. Кренделев

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ СОЗДАНИЯ ОТЧЁТОВ ДЛЯ ЛЮБОЙ СУБД

Е.В. Березуцкий
Новосибирский государственный университет

В настоящий момент пользователям любых информационных систем необходим самостоятельный мощный аналитический инструмент, использование которого не требует навыков программирования. Универсальный механизм создания отчётов — новый продукт, ориентированный на конечных пользователей, которым необходим инструмент, графический интерфейс которого позволяет построить множество специализированных отчетов различных типов. Создание и отправка отчётов по расписанию, поддержка множества форматов выходных документов будут хорошей опорой при повседневной работе пользователей.

Универсальный механизм создания отчётов в понимании пользователя — это интерактивный web-интерфейс и программные сервисы, при помощи которых он может составить произвольную выборку

объектов из базы данных, включая их связи. Это пошаговый мастер, при помощи которого пользователь определяет набор объектов, которые необходимо включить в отчет и условия их выбора. Последним шагом программа выгружает сгенерированный отчет в любом удобном формате, например Microsoft Excel.

Для реализации данной задачи было принято решение использовать Java-технологии. В основе проекта лежит Hibernate - это инструмент отображения в реляционной базе данных объектов Java, способный работать с любой промышленной СУБД. Hibernate берёт информацию о структуре базы данных, используя Java-аннотации проекта Hibernate Annotations. Информацию, представленную Hibernate-аннотациями, можно использовать для генерации отчетов: зная структуру объектов базы данных, связей мы можем шаг за шагом составить произвольный SQL-запрос к базе данных, выполнить его и получить отчет. По сути, основная задача сводится к созданию интерактивного конструктора HQL (SQL) - запросов, который использует информацию о структуре модели данных, описанной Hibernate - аннотациями.

Таким образом, благодаря универсальному механизму создания отчётов появляются новые интересные возможности. Достаточно предоставить пользователю возможность экспериментировать с генерацией отчетов, а затем отчеты, представляющие интерес для других пользователей, могут быть им доступны.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент А.А. Кочеев

АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМИ СТУДЕНТОВ

С. В. Горбатовский
Новосибирский государственный университет

Компетентностный подход, который подразумевает формирование образовательных программ, максимально ориентированных на соответствие компетенций выпускников предполагаемому месту работы, интенсивно внедряется в современном образовании. Под компетенцией понимается нормативное описание системы специальных знаний, умственных и двигательных умений и навыков, профессионально-значимых качеств личности, необходимых и достаточных для эффективной профессиональной деятельности.

В сфере высшего образования проблема автоматизации всех процессов работы с компетенциями наиболее актуальна. Автоматизация управления компетенциям поможет снизить вероятность неудачного выбора работника

- для работодателя; упростить контроль качества образования и индивидуальных достижений студентов, оптимизировать учебную деятельность – для деканата; предоставить оперативный доступ к актуальной информации и возможность планирования хода образовательного процесса – для студента. Кроме того, использование компетентностного подхода позволяет эффективно корректировать образовательную программу, накапливать информацию для предложений по изменению государственного стандарта.

В рамках корпоративной информационной системы НГТУ разрабатывается система автоматизированного мониторинга и управления компетенциями студентов. Основной целью создания такой системы является обеспечение сбора, обработки и хранения информации о студенте и его способностях, характеризующих его как специалиста, разделение студентов на компетентностные группы, с последующим выводом данных об отдельных студентах, либо их группах в удобном виде для различных категорий пользователей системы. Дополнительной функцией системы служит модуль подбора соискателя по заданным работодателем параметрам, которые обрабатываются и хранятся в системе для дальнейшего анализа и эффективной корректировки образовательной программы.

В настоящее время разработана тестовая версия Web-портала для мониторинга и управления компетенциями студентов. В докладе предпринята попытка осветить основные проблемы разработки подобной системы, ее достоинства и недостатки. Описаны основные форматы данных, методы и алгоритмы работы.

Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук, О.В. Казанская

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Д. А. Гордеев

Институт систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН

В России в медицинской сфере практически не применяются информационные технологии. Считанные медицинские учреждения пытаются внедрить у себя информационные системы. Причем чаще всего применяется разрозненное программное обеспечение, автоматизирующее отдельные аспекты деятельности медицинского учреждения. В большинстве же поликлиник и больниц основным носителем информации является папка с бумагами. Такой подход не позволяет быстро получить все данные о пациенте, о его болезнях, о непереносимости лекарств, так

как вся эта информация разбросана по больницам, которые когда-то посещал пациент. А ведь в экстренных случаях возможность быстрого доступа к этой информации может сыграть решающую роль в борьбе за жизнь больного.

Внедрение информационных систем в медицинские учреждения позволит создать сеть с распределенным хранением данных о пациенте. Что решит проблему получения информации о больном.

В докладе описывается разрабатываемая информационная система для Новосибирского НИИТО. Система включает в себя как Электронную Историю Болезни, так и административный учет. Так же рассматриваются аспекты внедрения программы в другие медицинские учреждения (на примере ведущегося на данный момент внедрения в госпиталь ветеранов).

Построенная информационная система для медицинских учреждений позволяет:

1. уменьшить время прохождения пациентом регистратуры, оформления документов при посещении, при осмотре.
2. повысить удобство работы врача с пациентом, эффективность работы докторов.
3. избавить врачей и пациентов от необходимости бегать с бумагами
4. автоматизировать взаимодействие между отделениями
5. предоставлять быстрый доступ ко всей необходимой информации по пациенту (включая данные обследований)
6. взаимодействовать с другими медицинскими учреждениями

Научный руководитель — д-р физ.-мат. наук, проф. А.Г. Марчук

НЕКОТОРЫЕ ШАБЛОНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ СХЕМ ДАННЫХ

А.П. Жидков

Новосибирский Государственный Университет

Введение

В наши дни информационные системы получили широкое распространение. Они обрабатывают огромное количество информации, которая, как правило, хранится в реляционных базах данных. В связи с этим задача качественного проектирования реляционных схем данных стоит достаточно остро.

В объектно-ориентированном проектировании существует понятие «шаблоны проектирования». Впервые они были предложены в работе в 1991 году и позиционировались как гарантированно удачные решения

ряда задач. С тех пор было выявлено несколько десятков шаблонов проектирования ПО различных классов: от мобильных до корпоративных.

Автором было замечено, что части реляционных схем данных, с небольшими изменениями повторяются от системы к системе. Эти части можно представить как шаблоны проектирования реляционных схем данных. В данной работе автор предлагает три шаблона проектирования: модель предметной области, локализация и настраиваемый пользовательский интерфейс.

Правила проектирования реляционных схем данных

Основным правилом проектирования реляционных схем данных является приведение их сущностей к *3 нормальной форме*.

Ещё одним важным правилом является *введение стандарта именования элементов схемы*. Данный стандарт должен описывать шаблоны именования элементов схемы. В этом случае схема становится более наглядной и позволяет избегать конфликтов имён и не правильного понимания назначения элементов схемы.

Так же полезно *разделять всю схему на подсхемы*, например: «предметная область», «контроль доступа» и т.п. Это правило упрощает поиск информации в больших схемах данных.

Шаблоны проектирования схемы «модель предметной области»

Модель предметной области, это то, что отражает специфику ИС. Но, не смотря на это в проектировании схем предметных областей можно выделить три приёма применимые во всех ИС.

Первый приём – это *«Корневая сущность»*. Данный приём пришёл в проектирования реляционных схем данных из ООП. Суть приёма заключается в том, что создаётся сущность, в которой определяются атрибуты свойственные всем сущностям модели. Прочие сущности связываются с корневой отношением «1 к 1». Данный подход позволяет типизировать все объекты предметной области и, как следствие, определять тип объекта, зная только его идентификатор.

Второй приём – это *«Рубрикация объектов предметной области»*. Заключается он в том, что объект каждой сущности сопоставляется некоторой «рубрики». Реализуется данный приём следующей схемой: создаются сущности «Рубрики» и «Вхождения объектов предметной области в рубрики». При том рубрики могут быть разных классов, например, доклад может входить в одну из рубрик класса «секция» (физика, химия и т.п.) и в одну из рубрик класса «Язык доклада».

Третий приёмом – *«Связывание объектов предметной области»*. Данный подход обеспечивает следующая схема: создаются сущности «Типы связей объектов» и «Связь объектов». Подобная схема позволяет соотносить объекты связями любого типа. Примеры типов связей: «Пользователь А добавлен пользователем Б», «Пользователь А является администратором конференции Б» и т.п.

Шаблон проектирования схемы «Локализация»

Многие ИС рассчитаны на пользователей говорящих, на разных языках. Это ставит перед разработчиками ИС проблему локализации ПО. Рассмотрим три возможных решения данной задачи.

Первое решение заключается в том, что создаётся сущность «строковые ресурсы», в которой хранятся переводы ресурса на разные языки. Достоинством реализации является удобство использования, а недостатком – сложность добавления языков (придётся менять сущность).

Второе решение имеет обратные характеристики: языки добавляются без изменения схемы, но ей не удобно пользоваться. Данная реализация состоит из трёх сущностей: «Строковые ресурсы», «Языки», «Локализации строковых ресурсов».

Третье решение является композицией первых двух и обладает достоинствами обеих. При такой реализации реально данные хранятся, так же как и в реализации №2, но создаётся представление, эквивалентное таблице решения №1.

Шаблон проектирования схемы «настраиваемого пользовательского интерфейса»

В некоторых приложениях необходимо средство для гибкой настройки пользовательского интерфейса. Чаще всего эта задача решается следующим образом: пользователю предлагается набор настраиваемых компонентов (Например «Новостная лента»), шаблоны их компоновки и настраиваемые стили оформления. Описанное выше решение может обеспечиваться схемой включающей следующие сущности: компоненты, атрибуты компонентов, значения атрибутов компонентов, вхождения компонентов в шаблоны, шаблоны, видеокadres, стили, стили видеокadres.

Научный руководитель - канд. техн. наук А.Е. Гуськов

ПОСТРОЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНЫХ СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМА RBS ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛУЖБОЙ КАТАЛОГОВ

И. О. Исмагилов

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН
Новосибирский государственный университет

В настоящий момент в ИЯФ СО РАН им. Г. И. Будкера в развитии сетевой инфраструктуры выбран курс, в рамках которого производится перенос большинства административных сервисов на единую базу данных пользователей. В качестве такой базы выступает служба каталогов. В

институтской сети внедрена и используется служба каталогов от компании Novell – eDirectory.

Вместе со службой каталогов компания Novell поставляет продукт iManager. iManager является единой системой управления службой каталогов eDirectory через веб-интерфейс. С точки зрения разработчика эта система является платформой, которая позволяет реализовывать различные административные сервисы. Одним из основных достоинств этого продукта – это наличие механизма RBS (Role-based Services). Он позволяет распределять все множество доступных сервисов между пользователями согласно с их функциями в организации. Это значительно упрощает процесс управления доступом пользователей к ресурсам, т.к. дает возможность создавать групповую политику – роль, а уже ей сопоставлять пользователей. При этом сервис, требующий работы с механизмом RBS, не обязан быть реализован в рамках платформы iManager. Это может быть сторонний сервис, но осуществляющий взаимодействие с механизмом через доступные интерфейсы платформы.

В ходе работы исследован механизм RBS, возможность его использования сторонними сервисами, способы создания административных сервисов на базе платформы iManager, требующих взаимодействия с RBS. Разработаны и внедрены политики в ранее созданный сервис, управляющий доступом пользователей в Интернет.

Ведется работа по исследованию возможности переноса имеющихся сервисов в институтской сети на платформу iManager и использования механизма RBS для управления доступом пользователей к этим сервисам и их функциям.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. В. М. Аульченко

АРХИТЕКТУРА ПОДСИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ

Р. С. Катериненко

Новосибирский государственный университет

Для целей учета энергопотребления на крупном предприятии создается распределенная автоматизированная информационно-измерительная система. (АИИС) [1]. Основной тракт сбора информации включает в себя цифровые счетчики энергии, подключенные к устройствам сбора и передачи данных (УСПД), и сервер подсистемы сбора информации (ПСИ). Ввиду большого количества точек учета (до 10^5 шт.), возникают две основные задачи: обработка огромных непрерывных потоков информации и поддержка взаимодействия с УСПД различных производителей.

В работе рассматриваются способы решения этих задач в составе программного обеспечения сервера ПСИ.

1. *Трехуровневый кэш результатов измерения* позволяет проверять дублирование поступающих данных, а так же осуществлять оперативный мониторинг поступления данных, не обращаясь к БД.

2. *Модуль мониторинга* генерирует события остановки и возобновления прихода данных по каждой точке. События заносятся в журнал событий. Результаты мониторинга показываются в удобном для пользователя виде.

3. *Модуль автоматического довосстановления*, запускающийся периодически, по событиям мониторинга определяет пробелы в данных и генерирует команды досбора для соответствующих УСПД.

4. *Система очередей задач* служит для диспетчеризации команд на УСПД. Для каждого типа УСПД существуют следующие команды: конфигурирование, довосстановление данных, синхронизация времени, и.т.д. Команды имеют различный приоритет.

5. *Протокольные агенты* поддерживают различные протоколы обмена информацией с УСПД и отправки команд им. Если УСПД находится в режиме предоставления данных по требованию со стороны ПСИ, то протокольный агент осуществляет его опрос согласно заданному расписанию.

Описанное решение реализовано в составе программного комплекса, находящегося в промышленной эксплуатации на одном из крупнейших федеральных предприятий российского топливно-энергетического комплекса.

1. Lynne C. Capehart, Web Based Energy Information And Control Systems: Case Studies and Applications, The Fairmont Press (2005).

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ковалёв С.П.

ТЕСТИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

А. А. Кузнецов

Новосибирский государственный университет

В традиционном подходе к разработке ПО считается, что задачи автоматического тестирования ПО и мониторинга его работы не пересекаются. Но в случае, если речь идёт о разработке распределенных приложений такой подход не является целесообразным. Другими словами, тестирование и мониторинг ПО следует выполнять одновременно.

Попытки создания инструментария, пригодного для решения задач тестирования и мониторинга сложных программных систем неоднократно

предпринимались ранее [1, 2]. Данные подходы безусловно интересны с научной точки зрения, но их реализации не лишены недостатков, делающих их малопригодными для широкого промышленного использования. В частности, они ориентированы на работу с программными продуктами определенных поставщиков и не являются универсальными.

Нами была поставлена задача сформулировать требования к инструментарию разработчика, пригодного для решения задач автоматизированного тестирования и мониторинга распределенного приложения, не требующего модификации существующих компонентов инфраструктуры (ОС, JVM, СУБД, сервер приложений, web-сервер, ...) и облегчающего процесс отладки и поддержки распределенных приложений для платформы Enterprise Java.

В работе рассматриваются существующие решения и подходы (IBM Autonomic Computing Toolkit, AsmL, xNoFun), требования к системам тестирования и мониторинга, рассчитанным на интеграцию в многоуровневые кластеризованные приложения, а также их архитектура.

В настоящее время проводится подготовительная работа и планирование реализации прототипа данной программной системы.

1. B. Melcher, B. Mitchell, Towards an Autonomic Framework: Self-Configuring Network Services and Developing Autonomic Applications, Intel Technology Journal, Vol. 08, Nov. 2004

2. M. Barnett, W. Schulte, Contracts, components, and their runtime verification on the .Net platform. <ftp://ftp.research.microsoft.com/pub/tr/tr-2002-38.pdf> (2002)

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент. С. П. Ковалёв

ИНТЕГРАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ В СИСТЕМНОЙ БИОЛОГИИ

В. В. Лабужский

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

В настоящее время активно развивается множество информационных ресурсов в области биоинформатики, в первую очередь базы данных, связанные с описанием отдельных элементов молекулярно-генетических систем и процессов (гены, белки, их функции и структура и т.д.). Развитие этих баз обусловлено в первую очередь необходимостью реконструкции целостных моделей живых систем, а не только частных аспектов их функционирования. Модель простейшей одноклеточной живой системы, описанная в таких терминах, может содержать десятки тысяч элементов и

взаимосвязей, что существенно затрудняет их реконструкцию. Развитие баз данных позволяет облегчить решение этой задачи, однако существует ряд проблем, которые этому препятствуют. Объем информации, который хранится в наиболее развитых базах существенно превышает возможности человеческого. С учетом того, что информация в такие базы вносится преимущественно вручную, неизбежно накапливаются неточности, ошибки и пробелы. Проблема усугубляется тем, что предметная область на текущий момент недостаточно строго формализована, вследствие чего каждая база достаточно узко специализирована в соответствии с областью деятельности коллектива, ее развивающего. В результате, при реконструкции более-менее полной модели живой системы эксперт сталкивается с необходимостью работы со многими базами.

В данной работе предлагается подход, позволяющий создать единое информационное пространство, содержащее информацию из различных баз по данной тематике. Такое информационное пространство можно рассматривать, как единую «виртуальную» базу. Предлагаемый подход был реализован в виде прототипа программной системы, реализующей основные функции, необходимые для создания такого информационного пространства.

Предлагаемая программная система является, по сути, средством автоматизированной поддержки научных исследований. В первую очередь она обеспечивает поддержку принятия решений при решении задач, связанных с реконструкцией и анализом структурно-функциональной организации живых систем.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. А. Г. Марчук

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АИИС

М. Ф. Лапшинов

Новосибирский государственный университет

Функционирование распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) приводит к поступлению больших объемов информации в центральное хранилище. Поэтому необходимы специальные проектные решения для оптимизации хранения данных.

Прежде всего, быстрый рост объема хранилища приводит к резкому снижению производительности работы базы данных (БД). В качестве решения предлагается использовать секционирование (partitioning) – распределение данных по множеству физических таблиц идентичной

структуры согласно заданным правилам. Современные СУБД предоставляют возможность автоматического секционирования таблиц, прозрачного для программиста [1]. Также можно реализовать «ручное» секционирование, где выбор секции осуществляется в коде приложения. При этом результаты выборки следует кэшировать.

Для распределенных АИИС предлагается секционировать таблицу результатов измерений по диапазонам моментов времени их фиксации. При этом ускоряется режим генерация отчетов, требующих выборку за заданные интервалы времени. Кроме того, архивирование исторических данных сводится к манипуляциям с цельными физическими таблицами.

При долгосрочном архивировании необходимо обеспечить независимость информации от изменений, происходящих в структуре БД. Для этого данные следует экспортировать в открытый машинно-независимый формат. Наиболее распространенным из таких форматов является XML. На базе XML также могут быть реализованы протоколы обмена информацией между отдельными компонентами распределенной АИИС. В целях уменьшения объема хранения XML-файлы можно сжать при помощи одного из стандартных алгоритмов.

В настоящее время описанные решения реализованы в составе программного комплекса, находящегося в промышленной эксплуатации на одном из крупнейших федеральных предприятий российского топливно-энергетического комплекса.

-
1. Томас Кайт, Oracle для профессионалов. Архитектура, методики программирования и основные особенности версий 9i и 10g, Вильямс, 2007

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент С. П. Ковалев

RUN-TIME СИСТЕМА ИСПОЛНЕНИЯ ФРАГМЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ

В. А. Перепелкин

Новосибирский государственный университет

В работе представлена система исполнения фрагментированных программ в рамках методики фрагментации численных алгоритмов. Основу фрагментированного программирования составляет выделение небольших подзадач и определение правил их сборки. После этого из набора таких подзадач – фрагментов – собирается исходная задача, а способ ее исполнения определяется управлением, задаваемым отношением частичного порядка на множестве фрагментов. Такое представление

алгоритма образует фрагментированную программу. Исполнение фрагментированной программы заключается в параллельном выполнении фрагментов в соответствии с управлением и готовностью данных.

Ключевым отличием фрагментированного программирования от других средств параллельного программирования является то, что фрагменты связаны между собой семантически. Благодаря этому возможно эффективное автоматическое управление выполнением программы, обеспечивающее необходимые свойства прикладной программы – быстроедействие и надежность.

Исполнение фрагментированных программ требует наличие специальной исполнительской системы. Она обеспечивает автоматическое параллельное выполнение фрагментированных программ.

Разработана и реализована система исполнения фрагментированных программ для систем с общей памятью. Система реализована на языке C++ с использованием POSIX Threads в качестве интерфейса управления потоками (thread). Исполнительская система в многопоточном режиме проверяет спусковую функцию для фрагментов во входящей очереди и в зависимости от результата происходит или не происходит срабатывание фрагмента. Переменные фрагментов хранятся в общем хранилище и удаляются, вместе с последним использующим ее фрагментом.

Данная реализация исполнительской системы была протестирована на ряде задач. Тестирование проводилось на компьютере с двумя процессорами Clovertown (всего 8 ядер). Тестирование показало, что исполнительская система корректно выполняет фрагментированную программу и доля системного времени работы для реальных параметров не превышает 5%.

В ближайших планах предполагается создание языка для написания фрагментированных программ и составление библиотеки фрагментированных подпрограмм.

Научный руководитель – д-р техн. наук проф. В. Э. Малышкин.

УЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЗАДАЧЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ¹

А. Ю. Поляков

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Рассматривается вычислительная система (ВС), состоящая из N одинаковых процессоров. Дан набор из L задач, каждая задача характеризуется следующими параметрами: r_i - ранг задачи, t_i - оценка

времени решения задачи, c_i - штраф за задержку решения задачи в единицу времени. Требуется найти распределение задач по процессорам ВС, минимизирующее суммарный штраф за задержку решения набора.

В представленной работе предложен эвристический алгоритм **FFD-R** позволяющий за полиномиальное, относительно количества задач, время найти субоптимальное решение поставленной задачи. Данный алгоритм основан на известной эвристике First Fit Decrease (FFD) [1].

В [2-3] доказано, что при последовательном решении задач, суммарный штраф за задержку решения набора будет минимальным, если задачи упорядочены в соответствии с неравенством:

$$\frac{t_1}{c_1} \leq \frac{t_2}{c_2} \leq \dots \leq \frac{t_L}{c_L} \quad (1)$$

В созданном алгоритме FFD-R используется набор уровней, генерируемый эвристикой FFD. Уровнем называется совокупность задач, решаемых одновременно на ВС, с суммарным рангом не превышающим ранг системы. В среднем алгоритм FFD-R позволяет получать распределения с суммарным штрафом на 20% меньшим, чем у распределений FFD, при неизменном суммарном времени решения набора.

1. Michael R. Garey and David S. Johnson, "A 71/60 theorem for bin packing", Journal of Complexity, Vol. 1 (1985), pp. 65-106.
2. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
3. Евреинов Э.В., Хорошевский В.Г. Однородные вычислительные системы. – Новосибирск.: Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1978.

Научный руководитель – д-р техн. наук, чл.-корр. РАН В. Г. Хорошевский

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты №06-07-89089, 07-07-00142)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ: ИМИТАЦИОННЫЕ, ПРОГНОЗНЫЕ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ (НА ПРИМЕРЕ НГУ)

В. В. Трубачева, А. М. Прокудина
Новосибирский государственный университет

В настоящее время в разработке информационных систем и технологий для управленческих систем наблюдается бурный рост интереса к инструментарию анализа данных, обеспечивающего повышение качества

принимаемых стратегических решений. Основным заказчиком инструментария являются бизнес-предприятия, для которых целевой функцией является прибыль. Направленность разрабатываемого комплекса — бюджетное предприятие, для которого основной экономической критерий — минимизация затрат на выполнение своего назначения.

Проведенное обследование позволило определить основные требования к методам и моделям анализа, которые наиболее актуальны для выбранного базового предприятия, и проектные спецификации к разрабатываемому программному комплексу. На их основе были выбраны проектные решения по функциональным возможностям и архитектуре комплекса.

Комплекс состоит из функциональных компонент, обеспечивающих:

- первоначальную загрузку в *Хранилище данных* и дальнейшее накопление данных из рабочих (эксплуатационных) баз данных по согласованному протоколу обмена;
- расширение аналитического пространства новыми приложениями и информационными данными,
- расширение моделирующих и аналитических возможностей включением в *Библиотеку методов* новых программных компонент статистического и интеллектуального моделирования,
- интерфейс с пользователями как по управлению процессами, так и визуализации результатов анализа и моделирования.

Первоначальный (стартовый) состав моделей анализа делится на три класса:

- Модели диагностики (модели типа «Почему так...?»). В основу их положена известная модель Гиперкуба. Реализация модели потребовала исследования и разработки средств хранения и оперативной обработки (операции поиска, проекции, развертки, масштабирования) разреженных многомерных таблиц.

- Модели прогнозирования (модели типа «Что будет, если...?»). Эти модели основаны на методологии анализа временных рядов, состоящей из многоэтапной технологии эвристических выборов и статистических процедур.

- Важный класс методов анализа составляют имитационные модели, создаваемые с помощью предлагаемого языка разработки. Эти модели методологически относятся к аналитическим моделям Дж. Форрестера. Эти методы могут быть использованы как в диагностике анализируемых процессов, так и для прогноза их тенденций.

Основные решения опробованы в автономном режиме на одной важной для управления НГУ области данных. В дальнейшем предполагается пополнение Библиотеки методов моделями выработки решений (DSS) и интеллектуального поиска (Data Mining).

Программный комплекс разрабатывается с использованием технологии .NET и проходит тестирование.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент В. В. Марусин.

МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОМ РЕЖИМЕ

А. А. Руднев

Новосибирский государственный университет

Разрабатывается система, позволяющая автоматизировать учет расхода электроэнергии на предприятиях. Она имеет три уровня распределенности – уровень энергоустановки (ИВКЭ), уровень центрального сервера обработки, визуализации и хранения данных (ИВК), и уровень АРМ пользователя. При этом пользователю необходимо обеспечить прозрачный доступ ко всем функциям системы, вне зависимости от того, где он находится.

Например, на уровне энергоустановки возникает задача определения качества связи и параметров соединения со счетчиками. Для ее решения был разработан модуль DeviceSearch, работающий на промышленном компьютере (УСПД), предоставляющем доступ по протоколу SSH. Модуль производит поиск всех устройств, подключенных к указанному COM-порту, для каждого из них определяет параметры соединения. При этом он вычисляет процент потерь при работе со всеми найденными устройствами и оптимальное время ожидания ответа от них.

Помимо этого, иногда возникает необходимость настраивать параметры счетчика, и считывать данные, которые напрямую не используются для учета энергопотребления. Для этого удобнее всего использовать стандартную программу-конфигуратор, поставляющуюся со счетчиками. Однако, данная программа может осуществлять соединение только через COM-порт. Поэтому была реализована функция, обеспечивающая передачу информации, поступающей на COM-порт, через сети TCP/IP. Для этого на стороне ИВК используется стандартная утилита TCP-Com, создающая виртуальный COM-порт и передающая поступающие на него данные в сеть. На стороне ИВКЭ был разработан модуль, передающий данные, поступающие из сети, в COM-порт, к которому подключен счетчик. Оба модуля поддерживают протокол RFC-2217, позволяющий как передавать данные, так и настраивать параметры COM-портов. Таким образом, считывание информации и конфигурирование может производиться практически из любой точки планеты.

В настоящее время система успешно работает на ведущих федеральных предприятиях топливно-энергетического комплекса.

Научный руководитель – к-т физ.-мат. наук С. П. Ковалев

АРХИТЕКТУРА ПРИЛОЖЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ ЗАПРОСОВ К РАСПРЕДЕЛЕННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ.

А.В.Сапожков

Новосибирский государственный университет

Поиск в распределенных базах данных(БД) является актуальной задачей для современного общества. Обнаружение необходимой информации в таких БД до сих пор является достаточно трудоемкой задачей для пользователя. Для минимизации участия пользователя и уменьшением трафика в процессе поиска, в представляемой работе предлагается использовать технологию мобильных агентов(mobile agent).

Цель работы заключается в создании системы и проверки выдвинутых гипотез на локальной сети, содержащей распределенную БД, с учетом политики безопасности. Работы по разработке этого проекта разделяются на создание платформы и, непосредственно, самого мобильного агента.

Мобильный агент - перемещаемая процедура, исполняемая на дополнительном программном обеспечении, называемом платформой и устанавливаемом на узлах сети, содержащих БД. Таким образом, запросы к БД могут локально выполняться на узле и не требуют постоянной связи клиента с БД. Платформа должна обеспечивать безопасность узла.

Использование такого подхода дает возможность заменить удаленный доступ к БД на локальное взаимодействие, снизить зависимость исполнения запроса от работы сети и минимизировать трафик. Кроме того, такая реализация предоставляет высокий уровень независимости от пользователя по сравнению с традиционной архитектурой Клиент-Сервер. Предполагается, что с ростом числа задействованных узлов распределенной БД скорость выполнения запроса возрастет. Пользователю становятся доступными различные критерии выполнения запроса: ограничение на время работы мобильного агента, ограничение на количество посещаемых им узлов и др.

В связи с тем, что на узлах возможны различные операционные системы, при разработке программы используется язык Java для обеспечения платформенезависимости.

Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент Пищик Б.Н.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТАДАННЫМИ В РАМКАХ ИС «КОНФЕРЕНЦИЙ»

Д. С. Сахабутинов
Новосибирский государственный университет

ИС «Конференции» разрабатывается для обслуживания конференций, семинаров и других мероприятий, проводимыми различными организациями СО РАН. Как правило, каждая организация имеет свои требования набору сведений, публикуемых на сайте мероприятий: данные конференции, персональные данные участников, докладов и др.

Имеет место проблема динамического расширения состава свойств объектов. В качестве примера можно привести необходимость добавления специфических полей «Номер паспорта» при подаче заявки на участие или поля «Техническое оснащение доклада» (кадоскоп, проектор) при регистрации заявки на доклад.

Для решения задачи предлагается использовать концепцию метаданных, которые описывают формат дополнительных полей объектов (тип, название, допустимые значения, зависимость от языка и др.). При этом необходимо учитывать одну из ключевых особенностей системы – поддержку нескольких языков для каждого мероприятия.

Необходимо разработать и реализовать модель, которая позволит осуществлять расширение стандартного набора полей объектов дополнительными полями, их отображение и редактирование.

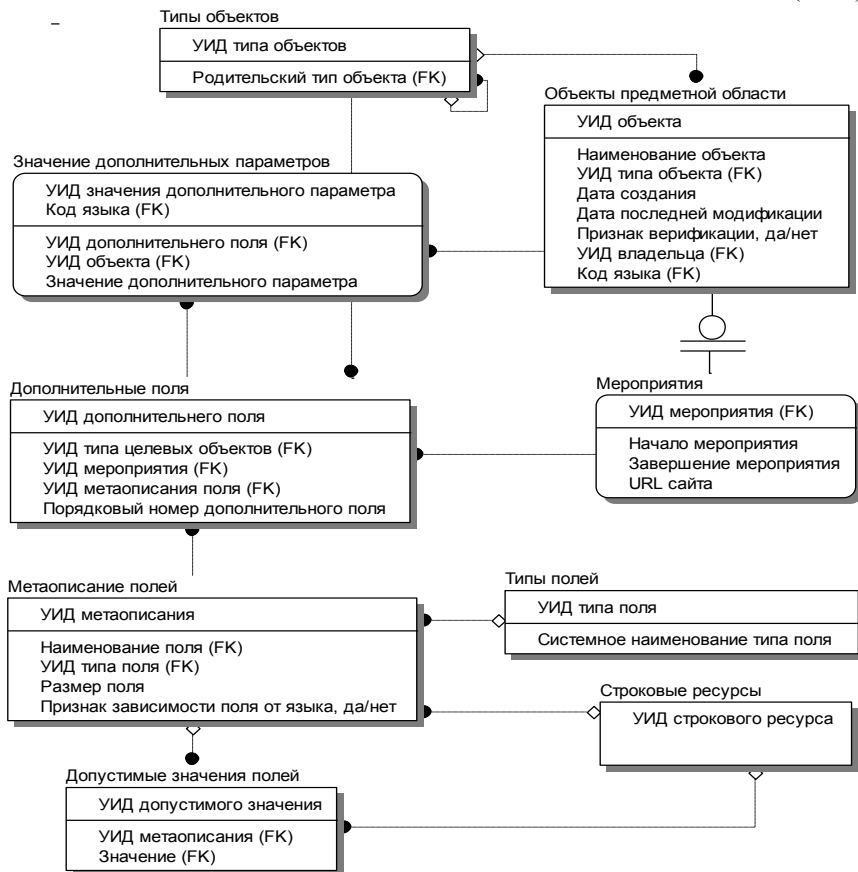
В соответствии с классической трехслойной архитектурой web-приложений, данная модель состоит из следующих слоев: база данных, слой управления данными и слой бизнес-логики. Логическая схема данных, управляющая метаданными, представлена на рисунке 1. Слой управления данными должен по наполнению базы данных для каждого мероприятия сформировать собственную объектную модель пользовательского представления (видеокадр отображения или редактирования заявок). Функцией слоя бизнес-логики является формирование конечных видеокadres (web-страниц) по их объектному представлению.

Слой управления данными реализован на основе технологии Hibernate, слой бизнес-логики – на базе технологии Tapestry. При просмотре данных заявки используются штатные средства Tapestry. При создании и редактировании – специализированный компонент BeanEditForm, генерирующий «на лету» веб-форму по заданной модели.

Рассмотрим действие конструкции на примере. При создании конференции администратор выбирает дополнительные поля, которые, помимо стандартных, нужно будет заполнить каждому участнику (например, поле «номер паспорта»). Соответствующие записи будут

добавлены в таблицу «Дополнительные поля» со ссылкой на метаописание поля (предполагается, что поле уже заведено в системе). Кроме того, эти записи содержат ссылки на таблицу «Типы объектов», которая указывает, что дополнительные поля относятся к заявке на участие, и ссылку на мероприятие, для которого эти поля будут отображаться.

Логическая схема данных, управляющих метаданными (Рис1)



При отображении пользователю формы заявки на участие, будут загружены метаописания дополнительных полей. Метаописания будут применены для формирования объектной модели формы, по которой формируется web-страница. Введенные пользователем данные в форму будут занесены в таблицу «Значения дополнительных параметров».

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕСА ИТ- КОМПАНИИ

А. Н. Семёнов
Интекс

Новосибирский государственный университет

Как показывают статистические данные, большинство ИТ-проектов выходят за рамки временных и бюджетных ограничений. Если учесть то, что большая доля этих проектов выполняется в рамках фиксированной цены и фиксированного проектного плана, то это говорит о ряде проблем, в том числе и о низкой эффективности управления рисками. Это подтвердил опрос, проведённый среди менеджеров проектов по разработке программного обеспечения.

Целью работы является разработка подсистемы непрерывного управления рисками в используемой системе поддержки бизнеса. В рамках работы ставятся две подцели: разработка практических методик управления проектными рисками интегрированных с бизнес-процессами и разработка подсистемы в используемой системе поддержки бизнеса, реализующей эти методики.

В задачу входит исследование методик управления рисками используемых методологий разработки программного обеспечения, определение их недостатков, поиск способов их преодоления и модификация существующей системы поддержки бизнеса для внедрения разработанных методов в бизнес-процессы компании.

В рамках работы были исследованы общие методы управления рисками и проанализированы практики управления рисками в методологии RUP и модели CMMI SEI. Были определены основные проблемы этих методологий – это использование низкоэффективных методов идентификации рисков и нечёткие грани понятия непрерывности процесса управления рисками. Для преодоления этих проблем необходима жёсткая привязка действий по управлению рисками к бизнес-процессам, что, в свою очередь, должно быть реализовано в автоматизированной системе поддержки бизнеса компании. Для этого были сформулированы и описаны методы внедрения непрерывного управления рисками в существующие бизнес-процессы и определены детальные требования к модификации и дополнениям системы поддержки бизнеса, а также была изучена архитектура этой системы. В настоящий момент идёт реализация подсистемы.

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук доцент Т.С. Васючкова,
В. В. Мухортов.

СЕРВЕР ИНТЕГРАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБМЕНА ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

И. В. Слюсаренко

Институт автоматики и электротриии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Правоохранительные органы в современном обществе – сложная система разнородных подразделений, разнесённых на тысячи километров, принадлежащих различным управлениям. На фоне постоянного роста миграции населения, финансов и собственности, всё большее значение для их эффективной работы приобретает вопрос оперативного взаимодействия между отдельными подразделениями.

В настоящее время информация, собираемая в процессе оперативных мероприятий, хранится в компьютерных базах данных. Работа с данными в пределах подразделения автоматизирована и не требует больших усилий. Однако, как только возникает необходимость совместной работы с подразделениями из других организаций, или других городов, скорость, а значит и эффективность, работы существенно снижается. Основная причина этого – отсутствие единой системы обмена информацией между подразделениями, а также программное обеспечение различных производителей, ни один из которых не предоставляет интерфейса для взаимодействия. Таким образом, создание системы обмена оперативной информацией является важной и актуальной задачей.

Важнейшей составляющей такой системы является сервер интеграции (СИ) – единая точка доступа к системе для клиентских приложений, предоставляющая интерфейс взаимодействия, скрывающая подсистему хранения и низкоуровневую логику.

В результате проведённого анализа существующего программного обеспечения были выбраны следующие технологии реализации: MS .NET 2.0 как платформа разработки, WCF как технология удалённого взаимодействия и MS SQL 2000 в качестве СУБД.

Были сформулированы требования к создаваемому СИ – он должен полностью покрывать потребности оперативно-технических подразделений, обеспечивая при этом требуемый уровень безопасности, надёжности и расширяемости.

Исходя из требований и анализа возможных архитектурных решений была выбрана обобщённая клиент-серверная архитектура. К настоящему моменту СИ готов, ведётся его тестирование и отладка, а также анализ и определение перспектив по его дальнейшему развитию.

Научный руководитель – канд. тех. наук В. Е. Зюбин

ТЕСТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОГРАММ С ПОСТРОЕНИЕМ МОДЕЛИ ПРОГРАММЫ В ВИДЕ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА С ВЕРОЯТНОСТНЫМИ ПЕРЕХОДАМИ

С.М. Старолетов

Алтайский государственный технический университет

Сейчас на рынке программного обеспечения существует тенденция к переходу от настольных программ к системам, компоненты которых написаны на различных языках программирования и работающих распределенно через сеть Интернет. Существующие методологии тестирования, такие как модульное тестирование, уже не способны гарантировать качество ПО. Необходимо разработать инструмент тестирования всей распределенной системы в целом.

Мы предлагаем применять тестирование на основе модели. Для этого можно представить программу как конечный автомат со следующей функцией

$$f: Q \times D \rightarrow Q \times E \times P, \text{ где}$$

$K \in Q$ - состояние программной системы – важный с точки зрения разработчика участок кода; D - словесное действие, идентифицирующее переход из данного состояния; E – событие (Event) или исключительная ситуация (Exception), $E \in Q$, которые могут быть сгенерированы во время перехода в следующее состояние; P – вероятность перехода из заданного состояния по действию D . Наша модель программной системы является вероятностной. Вероятности различаются на априорную вероятность, примерно определяемую программистом, а также апостериорную – вероятность, вычисляемую динамически на какой-то момент времени работы программной системы тестирующей подсистемой на основе модели программы. N – кратность. Система может иметь несколько экземпляров одного объекта, потоков, клиентов, работающих одновременно. Если логика работы программы зависит от числа подключенных клиентов, то в процессе перехода из состояния в состояние необходимо учитывать кратность. W - флаг состояния системы, определяемого разработчиком как ошибочный.

Используя данную модель программы, с помощью разрабатываемых средств, можно описывать модель на специально разработанном языке описания моделей в комментариях к исходному коду программы при помощи расширений для средств разработки, проводить сравнение статической и динамической модели, осуществлять нагрузочное тестирование всей программой системы в целом, выявлять ее узкие места.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, проф. Е. Н. Крючкова

ФРАГМЕНТИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ QR-РАЗЛОЖЕНИЯ И ЕГО ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

К. Г. Чаюк

ИВМиМГ СО РАН

Новосибирский государственный технический университет

Фрагментированное программирование позволяет автоматически обеспечивать различные динамические качества параллельной прикладной программы, что очень важно при решении задач большого размера на мультимпьютерах, в том числе и на кластерах. Главным преимуществом фрагментированного подхода является высокая способность программы настраиваться на все доступные ресурсы вычислителя (конфигурации сети и связей между узлами мультимпьютера, количество каждого ресурса, и т.д.). Фрагментированный подход к параллельному программированию численных алгоритмов позволяет, используя последовательные программы технологично конструировать параллельные. Фрагментированный (сборочный) подход к параллельному программированию был предложен в [1], рассматривался в [2]. В [3] описана runtime система для исполнения фрагментированной программы.

Предлагается фрагментированный алгоритм QR-разложения и параллельная программа его реализации. Результаты работы предполагается использовать для создания стандартной параллельной подпрограммы QR-разложения, которая необходима при решении задач с использованием неявных разностных схем.

Идея фрагментированного алгоритма заключается в обработке в нужном порядке одним и тем же программным кодом различных частей матрицы (всех подматриц). Код универсален и учитывает все стадии расчета разложения: само разложение, пересчет по готовым коэффициентам.

Текущая реализация алгоритма предназначена для исполнения на многопроцессорных машинах с общей памятью. В ходе численных экспериментов было получено сверхлинейное ускорение. Это объясняется тем, что фрагменты данных помещаются в кэш-память.

-
1. В.А.Вальковский, В.Э.Малышкин. Синтез параллельных программ и систем на вычислительных моделях. – Новосибирск. Наука, 1988г, 128 стр.
 2. В.Э.Малышкин. Введение в параллельное программирование мультимпьютеров - Новосибирск, 2003.
 3. K.V. Kalgin, V.E.Malyshkin, S.P.Nechaev, and G.Tschukin. Runtime System for Parallel Execution of Fragmented Subroutines. LNCS, Vol. 4671, pp. 546-554, Springer Verlag

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. В. Э. Малышкин

БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ БИБЛИОТЕК

Г. С. Чёрный

Новосибирский государственный университет

Среди множества программных продуктов, важное место занимают математические библиотеки, содержащие часто используемые функции линейной алгебры, преобразования Фурье, обработки статистических данных и другие. Такие библиотеки используются в различных вычислительных приложениях, которые, как правило, требуют максимальной производительности. Поэтому время работы для математических библиотек является одной из критических характеристик. Наличие различных библиотек и их модификаций на одних и тех же платформах, а также возможность построения одних и тех же библиотек разными компиляторами ведет к необходимости сравнения их производительности – тестированию. В силу огромного количества результатов, полученных при тестировании производительности, появляется необходимость автоматизации процесса сбора и анализа тестовых данных. Разработка БД для хранения и использования результатов тестирования производительности библиотек, а также интерфейсов к ней, является предметом исследования данной работы.

На первом этапе были сформулированы требования к разрабатываемой системе: определен список типов данных, которые необходимо будет извлекать из БД – s-кривые, графики, числовые характеристики (среднее геометрическое и т.п.), списки с именами функций и результатами тестирования. Кроме того составлен список типов запросов, по которым необходимо будет получать требуемые типы данных: по тестовой машине, тестируемому продукту, именам функций, входным параметрам и др.

Следующим этапом стала разработка концептуальной модели БД (ER model). Для этого был проанализирован процесс тестирования производительности библиотек, в результате чего составлена детальная диаграмма «сущность-связь», описывающая разработанную модель. С помощью такой диаграммы разработана предварительная версия структуры БД, содержащая список таблиц, их полей и ссылок между ними. С составленной структурой проводились экспериментальные работы – ввод небольшого количества тестовых данных и создание примеров SQL запросов, демонстрирующих извлечение необходимых результатов из БД. Прделанная работа показала выполнимость поставленных задач с помощью разработанной модели данных, а также реализуемость такой модели.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук А. Л. Семёнов

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОБМЕН БИЗНЕС-ОБЪЕКТАМИ МЕЖДУ ГЕТЕРОГЕННЫМИ СИСТЕМАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРСИОННЫХ XML ДОКУМЕНТОВ

А. В. Щербаков

компания «Сигнатек»

Новосибирский государственный университет

Для любой крупной организации актуальны проблемы автоматизации хранения, поиска и обработки информации, обеспечения безопасности её передачи и возможности совместного использования. Для решения перечисленных задач организации используют системы электронного документооборота (СЭД). В различных системах объекты предметной области (бизнес-объекты) могут иметь различные представления с различной внутренней структурой. Например, в объектно-ориентированной программе архитектура классов, представляющих один и тот же бизнес-объект, может быть разной. Отсюда вытекает проблема обмена такими объектами между различными системами.

На сегодняшний день существует множество различных систем электронного документооборота. Каждая из этих систем, как правило, использует свою объектную модель и работает со своим хранилищем информации. Часто в крупных организациях используется несколько таких СЭД и возникает задача интеграции используемых систем. Существует достаточно много подходов для решения этой задачи. Одним из методов для передачи данных является использование стандартного формата импорта/экспорта, но для некоторых видов бизнеса, в которых используются СЭД, не существует единого промышленного стандарта.

В работе рассматривается метод автоматического обмена бизнес-объектами основанный на представлении бизнес-объектов в виде XML документов. Метод позволяет интегрировать информационные системы, позволяя работать в рамках единой объектной модели.

Научный руководитель – Д. Ю. Попов

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ

М. С. Штемберг

Институт Вычислительной математики и математической геофизики
Новосибирский государственный университет

Постановка проблемы: Точность моделирования климата зависит от разрешения климатической модели. Для исследования динамики климата, в настоящее время горизонтальное разрешение модели климата составляет 200 – 500 км и 20 – 30 уровней по вертикали. Для моделирования и прогноза климата на 50 – 100 лет необходимо увеличить разрешение в 10 – 20 раз. Даже простое удвоение числа горизонтальных ячеек приводит к 4 - х кратному увеличению расчетных узлов и к 10 кратному увеличению операций. Эта проблема решается с помощью использования многопроцессорных машин и применения параллельных технологий.

Краткое описание модели: Модель предназначена для использования студентами и начинающими специалистами с целью изучения особенностей общей циркуляции атмосферы, а также исследовательской работе ученых как инструмент моделирования динамики атмосферы. Разработанная модель обладает необходимым потенциалом для решения широкого круга научных и прикладных задач, связанных с исследованием возможных изменений климата, разработкой методов долгосрочных прогнозов погоды, обеспечением потребителей информацией о состоянии атмосферы. Модель атмосферы построена на основе многоуровневой спектральной модели университета Рединг(Англия) с простым описанием физических процессов в атмосфере. Код модели написан на языке FORTRAN – 90, что делает его легко переносимым с одной платформы на другую.

- Модель состоит из:
- Динамического ядра
- Физического пакета(механизм нагревания в атмосфере по закону Ньютона, Реелевское трение)

Для распараллеливания мы использовали библиотеку MPI. MPI - это стандарт на программный инструментарий для обеспечения связи между ветвями параллельного приложения.

В процессе отладки и тестирования программы были использованы следующие средства:

- INTEL Fortran Compiler 9.0 for LINUX
- Новосибирский кластерный суперкомпьютер НКС-160 на базе процессоров Intel Itanium II

Тестирование и запуски программы: Протестировав программу на 2, 4, 8 и 16 процессорах мы построили график зависимости времени выполнения программы от количества процессоров.

На следующем графике вы можете увидеть результат теста при самом маленьком разрешении, в котором число точек на широте, в которых проводятся расчеты, равно 48.



Рис. 1.

Как мы видим на рис.1 эффективность распараллеливания видна только при четырех процессорах. При дальнейшем увеличении количество процессоров время выполнения программы практически не уменьшается по сравнению с предыдущим.

Следующим нашим шагом в процессе тестирования было увеличения разрешения до уровня мирового стандарта, в котором в котором число точек на широте равно 192. При таком увеличении разрешения модели эффективность программного выполнения возрастает сильнее при большем количестве процессоров, тогда как на низком разрешении большое количество процессоров не приносит видимых улучшений.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, В. Н. Крупчатников

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМОЙ СБОРА МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ИНФОРМАЦИИ

А. С. Удовенко

Институт автоматики и электротриии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Бурный рост и развитие систем связи обуславливает появление новых задач для телекоммуникационных систем и систем сбора и обработки мультимедийной информации. Для их решения разрабатываются распределённые специализированные программно-аппаратные комплексы, функционирующие бесперебойно и круглосуточно, для которых необходимы централизованное управление и мониторинг.

На сегодняшний день существует большое количество различных программно-аппаратных комплексов сбора и обработки мультимедийной информации, главными особенностями которых являются: узкая специализация, сложная интеграция с другими комплексами и ориентированность на оборудование конкретного производителя. Это приводит к увеличению нагрузки на обслуживающий персонал.

Для мониторинга программ и компьютерной сети в крупных системах активно задействуются мощные средства, которые для мелких и средних систем слишком дороги и избыточны.

Данная работа направлена на разработку программного обеспечения, предназначенного для централизованного управления и мониторинга распределённой системы сбора мультимедийных данных, учитывающего возможности как существующих, так и будущих технологий, масштабируемость системы, поддержку наследуемых и безболезненное включение новых функциональных задач. Для этого предложено:

- разбиение процесса сбора данных на три этапа: непосредственно сбора, распределения и предварительной обработки; реализация соответствующего разделения программных модулей и специального сервиса оповещения между ними, что позволяет обеспечить масштабируемость системы в широких пределах;
- использование технологии создания визуальных интегрированных сред для предоставления единого пульта управления, что позволяет управлять всем комплексом при помощи одной программы, и имеет простые механизмы добавления новой функциональности.

На основе предложенного подхода разрабатывается программное обеспечение централизованного управления и мониторинга подсистемы сбора и записи мультимедийной информации в комплексе МАГ.

Научный руководитель – канд. техн. наук К. И. Будников

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ АТОМНОЙ ФИЗИКЕ

В.А. Артемьев, Н.Д. Иванов
Якутский государственный университет

В настоящее время, в условиях активного проникновения информационных технологий в систему образования, и практически перманентного накопления образовательных ресурсов в сети Интернет, актуальной становится задача переосмысления теории организации учебного процесса и процесса управления образованием, также процесса передачи систематизированных знаний, навыков и умений и создания новых методов и технологий обучения.

Благодаря большому вкладу преподавателя на лекциях, практических занятиях, также самостоятельно работая над проработками, цель которых заключалась в закреплении знаний, исчерпывание пробелов собственным усилием, выполняя практически лабораторные работы по «Атомной физике» «построили» фундамент знаний по данному курсу. Но, желание получить качественные знания стало мотивом, целью составления и разработки учебного пособия, который, по нашему мнению поможет в будущем студентам, изучающим курс «Атомная физика» получить незамедлительный ответ на многие вопросы, подготовиться к защите лабораторных работ, зачету и экзамену.

Автоматизация процесса обучения – это, прежде всего, автоматизация лекционных, практических и лабораторных занятий. Т.е. электронное учебное пособие содержит лекции, обширный материал задач, тесты для самоконтроля, описания лабораторных работ. Иными словами, пособие представляет собой обширный гипертекстовый документ, который содержит все необходимые для изучения данного курса теоретические сведения, исторические справки, задачи с самоконтролем, тесты на закрепление знаний и дополнительные материалы. Также электронное пособие содержит множество объяснений физических терминов, с которыми мы сталкиваемся при изучении данного курса.

Данное пособие наиболее эффективно может использоваться в 5 семестре при изучении курса «Атомная физика» в качестве дополнительного учебного материала для студентов педагогического отделения физического факультета.

Научный руководитель – Е.Г. Холмогорова.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Е. Баркалова

ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

Институт педагогики, психологии и социологии

Информационные технологии, в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, создают необходимый уровень качества, вариативности и индивидуализации обучения. Возможности информационных технологий позволяют изменять и неограниченно обогащать содержание обучения.

Использование информационных технологий в профессиональном обучении – важнейший компонент подготовки учащихся к дальнейшей трудовой жизни. Нельзя не учитывать того, что для большинства выпускников системы профессионального обучения будущая профессия станет по преимуществу компьютерной.

Информационные технологии в профессиональном обучении – это процесс подготовки и передачи информации учащимся, средством осуществления, которого является компьютерная техника и программные средства.

Исходя из вышеперечисленных факторов положительного воздействия информационных технологий на процесс обучения, мы провели исследовательскую работу. На примере дисциплины «Информатика» нам наиболее удачно удалось показать применение информационных технологий в профессиональном обучении. В ходе занятия информационные технологии выступают как наглядное пособие, как тренажер, как источник учебной информации, как средство контроля знаний. Посредством таких занятий активизируются психические процессы учащихся: восприятие, внимание, память, мышление; гораздо активнее и быстрее происходит возбуждение познавательного интереса.

Информационные технологии в профессиональном обучении – это не способ переложить на плечи компьютера многогранный творческий труд преподавателя, а одно из средств, позволяющее увеличить эффективность обучения. А эффективность профессионального обучения зависит от выбора оптимального сочетания методов преподавания, стимулирования и контроля, а так же наличия оптимальных учебно-материальных, морально-психологических и эстетических условий обучения.

Научный руководитель: доцент Чурилова Е.Ю.

ГРАФИЧЕСКАЯ ТЕСТИРУЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 6-8 КЛАССОВ

Д. И. Булатов

Тюменский нефтегазовый государственный университет

В ряду наиболее важных проблем в сфере образования задача внедрения в процесс обучения информационных технологий является весьма актуальной. В настоящее время при обучении математике эпизодически используются различные электронные учебники и тестеры. Как правило, применяются тестеры общего назначения. В тоже время относительно немного создано специализированных тестеров. Наиболее часто используемые тестеры по алгебре и арифметике, как правило, предлагают заранее созданные тесты, или же, что значительно реже, применяют метод шаблонного генерирования вопросов.

В данной работе представляется вспомогательная программа в помощь учителю математики в 6-8 классах. В программе создаются шаблонные и нешаблонные тесты различного вида. К основным возможностям данной версии программы относятся:

- вычисление выражений различного вида, в том числе и логических,
- вывод графиков функций,
- тестирование обучаемых в виде выполнения контрольных и самостоятельных работ,
- применение тестирования в графической форме.

Преподаватель имеет возможность индивидуальной настройки представления учебного курса. Сохранение результатов тестирования достигается за счет использования шифруемой базы данных.

1. Кэнту М. Delphi 5 для профессионалов.-СПб.: Питер. 2001. 944 С.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, И. Г. Телегин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УЧЕБНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

В.В. Вантеев, М.В. Степаненко, И.Б. Полукеев

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), г.Томск

Современный уровень компьютеризации позволяет и предполагает использование в процессе обучения студентов электронные учебники. Современные языки программирования имеют большие возможности по созданию таких учебников. Основное требование, предъявляемое к данным программным продуктам, возможность использование на компьютерах любой конфигурации.

Современные электронные учебники являются высокотехнологичными продуктами, содержащими достаточно большое количество информации в какой либо области и являющиеся их равнозначной заменой их бумажным аналогам.

У современной учебной литературы в бумажном виде можно отметить следующие основные недостатки:

1. Отсутствие достаточного количества экземпляров в библиотеках (по причине дороговизны), быстрый износ основного фонда библиотеки;
2. При большом количестве разнообразных издании технической литературы, отсутствие полных и отвечающих всем требованиям учебников;
3. Современные учебники, в частности связанные с программированием и компьютерной техникой, отличаются громоздкостью, а также соответственно большой вес, что не вызывает большого желания к частому использованию данной литературы.

Решение большинства этих проблем лежит в создании и использовании электронных учебников.

Рассмотрим структуру электронных изданий на примере учебника по «Информатике», используемого при обучении студентов младших курсов технических вузов.

В качестве языка для разработки был выбран язык XHTML, являющийся симбиозом языка гипертекстовой разметки HTML и языка XML. К основным достоинствам этого языка относятся:

1. Учебники, реализованные на данном языке не требовательны к аппаратной конфигурации компьютера;
2. Объем учебника достаточно мал, что позволяет его достаточно легко размещать и скачивать из сети Internet;

3. В электронных учебниках могут быть реализованы функции поиска по терминологии и отдельным разделам, с возможностью быстрого перехода на соответствующие страницы.

Учитывая вышеизложенное, можно говорить о том, что язык XHTML на данный момент, является наиболее удобным для реализации подобных учебников.

При разработке учебников была применена следующая структурная схема (рис.1).

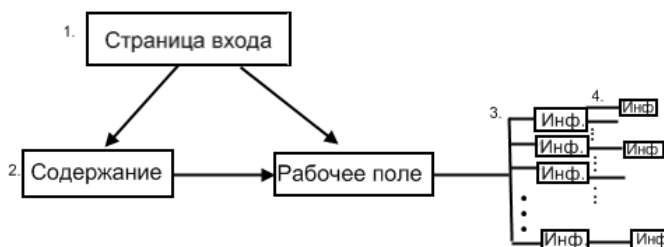


Рисунок 1 Структура электронного учебника

Главная страница (1) является одновременно страницей входа, отображающей название учебника, его авторов (разработчиков), а также организацию, осуществляющую разработку.

При открытии учебника появляется рабочее поле, разделенное на два фрейма, левый (постоянно сохраняющееся на экране) содержит тематическую сводку учебника (содержание учебника), правый - содержит требуемую информацию. В тексте, отображаемом на экране, содержатся термины и ссылки на различные разделы учебника, организованных в виде гипертекстовых ссылок.

В данный учебник включены все разделы соответствующие государственным образовательным стандартам подготовки квалифицированных специалистов по инженерным специальностям.

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебное пособие для студентов вузов - СПб.: Питер, 2001. - 640 с.
2. Наварро Э.; XHTML: Учебный курс - СПб. Питер, 2001; 2001. - 336 с.
3. Очков В.Ф. Mathcad 8 Pro для студентов и инженеров: Учебное пособие для вузов. Компьютер-Пресс, 1999. - 523 с.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Н. В. Зариковская

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ

С. В. Гусс

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского

Лингвистические игры – игры связанные с познанием языковых особенностей языка, они имеют ряд отличий по сравнению с остальными видами игр. Эти игры характеризуются меньшим количеством вредных факторов и большим количеством положительных. Для них основное положительное воздействие на человека определяется тем, что в процессе игры быстрее развиваются мыслительные способности и легче усваиваются новые знания, что весьма существенно в педагогической практике. Наличие электронных реализаций подобных игр, учитывая высокий уровень роста компьютеризации в нашей стране, предоставляет возможность быстрого и удобного доступа к обучению и саморазвитию.

В процессе исследований были разработаны следующие электронные лингвистические игры:

1. Игровая программа «Знатоки 1.0» (зарегистрирована в ОФАП Федерального агентства по образованию РФ, 2006, рег. № 6375; ВНТИЦ: №50200600951).

2. Генератор кроссвордов «CrossMaster 1.0» (ОФАП: рег. № 8123; ВНТИЦ: №50200700813).

3. Венгерский кроссворд «Филворд 1.0» (ОФАП: рег. № 8378; ВНТИЦ: №50200701105; имеет свидетельство ФИПС о рег-и прогр. №2007614242).

4. Компьютерная лингвистическая игра «Наборщик 1.0» (ОФАП: рег. № 9274; ВНТИЦ: 50200702275).

5. Компьютерная игра лингвистической направленности «Чайнворд» (ОФАП: рег. №9343; ВНТИЦ: 50200702345).

Программы реализованы в средах: Borland C++ Builder 6.0, Microsoft Visual C# 2005. Были созданы для использования в операционных системах типа Windows. Для всех игровых программ, за исключением «Знатоки 1.0», при запуске в операционных системах версий ниже Windows Vista, требуется дополнительное программное обеспечение «Microsoft .NET Framework 2.0».

Перед разработкой игровых обучающих программ был проведен анализ существующих прототипов, позволивший построить более совершенные реализации.

В настоящее время ведётся работа по совершенствованию созданных игр, основной упор делается на создание более дружественного интерфейса взаимодействия с пользователем, позволяющего использовать программы лицам всех возрастов, начиная с 7 лет.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. С. Ефимов

СОЗДАНИЕ ЗВУКОВОГО НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

С. К. Егорова

Сибирский государственный университет путей сообщения

Дистанционное обучение уже давно не является чем-то новым, и оно нашло свое место в повседневной образовательной жизни. Существуют пять причин, по которым выбирают именно дистанционное обучение:

- 1) Дистанционное обучение обходится дешевле.
- 2) Возможность выбора собственных темпов обучения.
- 3) Дистанционное обучение дает возможность изучения учебных материалов студентом даже на территории значительно удаленной от образовательного учреждения.
- 4) Разнообразие средств и способов обучения.
- 5) Получение дополнительных знаний в новейших технологиях и изучение дисциплин, не доступных в ближайших учебных заведениях.

Преимущества дистанционного обучения очевидны. Для реализации полноценного процесса получения знаний таким образом необходимы разнообразные средства. Одним из таких средств является данное звуковое научно-практическое учебное пособие для дистанционного обучения. Оно содержит в себе учебную информацию в текстовом виде, рисунки и схемы, тесты, также есть возможность прослушивания выбранной темы в аудиоформате. Пособие разрабатывалось как учебно-практическое, с использованием полученных в программе обучения знаний. Обработка текстов велась на современном пакете офисных программ Microsoft Office 2007, запись звука была осуществлена с помощью установленного в ноутбук микрофона и стандартного программного обеспечения Microsoft Windows XP («Звукозапись»). Звуковые файлы имеют формат WMA (windows media audio), который поддерживается на всех современных компьютерах. Графические объекты пособия имеют разрешение jpg и bmp.

Пакет тестов был написан в среде программирования высокого уровня Borland Delphi 7.0, использовался язык программирования Object Pascal. При написании данного программного продукта были использованы базы данных типа «Paradox». Дизайн графической оболочки был разработан с помощью программы Adobe Photoshop 9.0 CS.

Разработка данного программного продукта показала одну из перспективных технологий создания электронных учебников. Создание электронного учебника, разработка тестов и опросов к нему – большой шаг в направлении дистанционного образования и экономии времени студентов очной формы обучения.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Е.В. Редьков

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ КУРСОВ

В.А.Ефремов

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

При создании электронных средств обучения зачастую возникает проблема визуализации математических выражений (МВ). Необходимо создать программный комплекс (ПК) для визуализации выражений, который будет быстро взаимодействовать с модулями электронных обучающих курсов (ЭОК). Кроме того, при создании и использовании ЭОК, исчезнет потребность в покупках дополнительных известных лицензионных продуктов.

После сравнительного анализа аналогов, была выявлена основная цель разработки ПК:

- ✓ Создать ПК для визуализации выражений, который будет легко и быстро взаимодействовать с модулями ЭОК.
- ✓ Реализовать возможность статического отображения математических выражений, что позволит сократить временные затраты при разработке ЭОК.
- ✓ С помощью ПК реализовать контроль знаний, полученных студентами после обучения с использованием ЭОК.

Последовательность действий при визуализации МВ приведена на рис. 1.

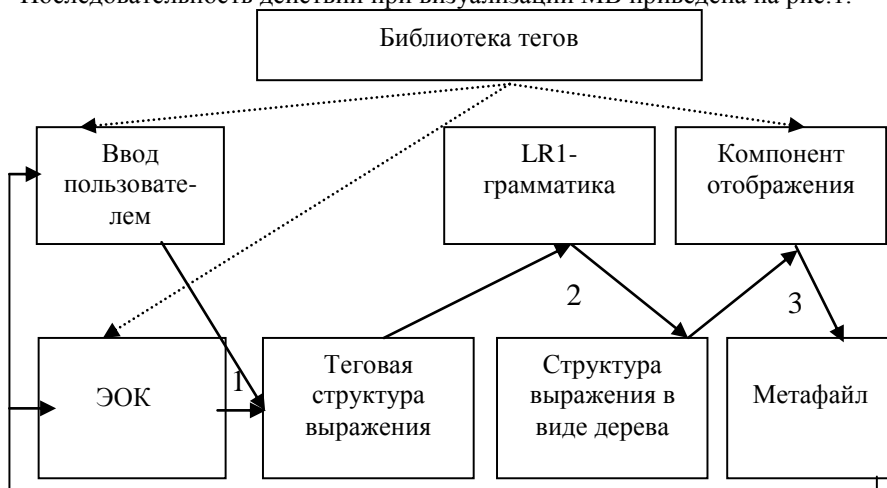


Рисунок 1 – Последовательность действий при визуализации МВ

Научный руководитель – канд. техн. наук, В. В. Романенко

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

А.О. Коломеец

Сибирский государственный университет путей сообщения

Мультимедийные технологии – одно из наиболее бурно развивающихся направлений информационных технологий, используемых в учебном процессе.

Мультимедийная обучающая система - компьютерная программа, предназначенная для обучения и проверки знаний студентов. В данных программах широко применяются современные средства компьютерного дизайна и мультимедийные технологии. В такой системе материал для изучения представлен в виде разделов, снабженных рисунками, видеофрагментами, анимацией, фотографиями, схемами, чертежами.

Мультимедийные технологии позволяют программно соединить слайды текстового, графического, анимационного характера с результатами моделирования изучаемых процессов. Это дает возможность воплотить на новом качественно более высоком уровне классический принцип дидактики – принцип наглядности.

В работе представлена компьютерная обучающая программа, по тематике железнодорожного транспорта (ЖДТ): «Реле железнодорожной автоматики и телемеханики», которая успешно прошла тестирование в УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр учебных заведений ЖДТ России) и в центрах повышения квалификации на двух предприятиях Западно-Сибирской железной дороги и получила рекомендацию для использования в качестве электронного учебника по специальности Автоматика и телемеханика на ЖДТ.

Уникальность данной работы заключается в том, что технологии данного типа впервые применяются при моделировании процессов происходящих на ЖДТ. В данной работе применяются многие средства мультимедийных технологий: двумерная и трехмерная графика и анимация, видео, звук, интерактивная анимация и т.д.

Следует отметить, что современные Интернет технологии позволяют использовать данную обучающую программу практически без модификаций в системах дистанционного обучения.

1. Э. Уотролл, Н. Гербер. Эффективная работа: Flash MX. – СПб .: Питер, 2003. – 720 с.

2. В.А. Верстак. 3ds max 8 Секреты мастерства. – СПб.: Питер, 2006. – 672 с.

Научный руководитель – доцент М.М. Нартова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

М.А. Ларионова

Алтайский государственный технический университет им И.И. Ползунова

При использовании в образовательном процессе вуза информационных технологий возрастает объем и расширяются организационные формы самостоятельная работа студентов (СРС). Все это помогает формированию общей информационной культуры обучаемых, придает работе новый облик, позволяет не только закреплять полученные знания и навыки, но и управлять СРС, формируя основы дальнейшего самообразования и профессионального роста будущего специалиста.

В современной дидактике СРС рассматривается, с одной стороны, как вид учебного труда, осуществляемый без непосредственного вмешательства, но под руководством преподавателя, а с другой - как средство вовлечения студентов в самостоятельную познавательную деятельность.

В организации СРС наблюдается недостаточная теоретическая и практическая разработанность, а также существует противоречие между ее значимостью для личностного развития студентов и ролью, местом в традиционном учебном процессе.

Цель информатизации образовательного процесса – повышение эффективности и качества учебно-воспитательного процесса профессиональной подготовки специалистов: его автоматизации, активизации познавательной деятельности студентов; рациональной организации труда преподавателя и студента, усиление его творческого характера; сочетание индивидуального подхода с различными формами коллективной учебной деятельности

Эффективность использования средств информационных технологий в СРС во многом зависит от успешности решения задач методического характера, связанных с информационным содержанием и способом использования автоматизированных систем обучения.

Включенность информационных технологий в учебный процесс в вузе обеспечивают информацией студентов в учебном процессе, формируют основные ключевые компетенции студентов, интегрируют базовое и дополнительное образование, повышает мотивации студентов к обучению.

В результате самообразовательной деятельности студентов происходит процесс приобретения, структурирования и закрепления знаний, что формирует умение размышлять над поставленными профессиональными задачами и их оптимального решения.

Научный руководитель - И.А. Ларионова

ОБУЧАЮЩИЙ ПАКЕТ СТОХАСТИЧЕСКОГО СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

А.М. Левчук

Новосибирский государственный университет

Управление проектами вызывает сегодня огромный интерес и уже сотни российских предприятий и организаций используют различные средства автоматизации этой области. Для этого разрабатывается компьютерная модель проекта, адекватно отражающая особенности его работ, ресурсов, технологических и временных ограничений. На рынке управления проектами существуют мощные разработки. Такие пакеты как Spider Project, Open Plan, Primavera и Ms Project – позволяют контролировать процесс, от планирования и моделирования до сопровождения, нормирования и окончательной реализации.

Однако даже наиболее продвинутые инструменты ориентированы на полное знание о предстоящем проекте и последовательности его реализации.

На практике разработка программы реализации ведется в условиях неопределенности, особенно в инновационных проектах. Классифицировать типы случайных факторов можно по нормированию, наличию альтернативных вариантов, итерационностью разработки проекта (промежуточный контроль соответствия спецификациям с возвратом на доработку).

Исходя из этого, была поставлена задача разработки обучающего пакета, позволяющего наглядно показать специфику моделирования проектов с альтернативами и возвратами. Пакет рассчитан в большей степени на получение практического понимания инструментов моделирования таких проектов, обучение работы с ними и демонстрацию влияния альтернатив и возвратов на расчетные параметры проекта, такие как ожидаемое время выполнения проекта, потребность в ресурсах, коэффициенты критичности работ.

Разрабатываемый пакет предполагается использовать в учебных курсах на факультете информационных технологий и экономическом факультете в качестве практического пособия.

На данный момент, ведется комплексное тестирование, а так же доработка пользовательского интерфейса.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. В. Марусин

ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РАСЧЁТ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ»

П. В. Легаев
Политехнический институт
Сибирский федеральный университет

Для современного человека владение информационными технологиями не менее важно, чем владение грамотой. Использование современных обучающих технологий позволяет оперативно передавать и легко усваивать информацию, повышает эффективность процесса обучения, существенно помогает при самостоятельном изучении теоретических основ и получении специальных практических навыков.

В Сибирском федеральном университете на кафедре «Подъемно-транспортные машины и роботы» внедряются в учебный процесс и используются при изучении специальных дисциплин современные образовательные программы и технологии.

Обучающая программа «Расчёт криволинейных элементов грузозахватных приспособлений» предназначена для использования на практических занятиях при изучении дисциплины «Грузоподъемные машины». Для расчёта на прочность криволинейных элементов грузозахватных устройств, таких как грузовые крюки, клещи, траверсы, грузовые петли, не существует универсальных общеизвестных методов расчёта, поэтому на кафедре «Подъемно-транспортные машины и роботы» была разработана специальная методика. Однако выполнение многочисленных расчётных операций вручную занимает много времени, дает высокую погрешность вычислений и поэтому требует модернизации.

Предлагаемая программа базируется на разработанной на кафедре методике расчёта: по исходным данным в соответствии с заданной грузоподъемностью и режимом работы автоматически выполняется построение сечений криволинейных элементов, графо-аналитическим способом производится расчёт площади сечений и моментов инерции с нанесением получаемых в ходе расчётов размеров, определяются координаты центра тяжести сечения, рассчитывается прочность криволинейных элементов по допускаемым напряжениям с выводом полученных результатов на печать.

Данная программа проста и удобна в использовании, в настоящее время проходит апробацию в учебном процессе и готовится к регистрации в Информрегистре РФ. Внедрение программы в учебный процесс обеспечит значительное сокращение затрат времени на выполнение трудоемких операций расчёта и обеспечит более точные результаты.

Научный руководитель – доцент Е. В. Мусяченко

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД И ТРЕНИРОВОК ПО СПОРТИВНОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

А. Е. Мезин
Крутинская гимназия

Цель — разработать тестирующую систему, пригодную для проведения тренировок по программированию. Для этого система должна удовлетворять следующим требованиям: совместимость с уже существующими форматами задач и проверяющими программами [1, 2], отсутствие необходимости устанавливать клиентскую программу, возможность работы через Интернет, поддержка компиляторов языков C++ и Pascal [2], устойчивость ко взломам со стороны участников [2].

В процессе разработки были добавлены следующие функции: поддержка компиляторов C# и VB.NET, режимы проверки по правилам командных и индивидуальных олимпиад, отладка программ на сервере (тестирование на тестах участника без изменения рейтинга), редактор исходного кода с подсветкой синтаксиса в веб-интерфейсе, регистрация пользователей через веб-интерфейс, возможность задать вопрос жюри через специальную форму, ограничение доступа к тексту условий задач (условия недоступны участникам до начала соревнования).

Для реализации клиентского интерфейса использовался HTTP-сервер. В HTTP-сервере реализованы следующие возможности: поддержка различных типов данных, кодировок, сжатие (gzip, deflate), HTTP-авторизация, ограничение количества одновременных соединений с одного IP-адреса.

В интерфейсе администратора реализованы: изменение настроек без перезапуска системы, уведомления о сдачах решений, регистрациях, ошибках, запись всех уведомлений в журнал, редактирование данных пользователей, возможность ручного редактирования xml-файлов конфигурации.

Для предотвращения взлома со стороны участников реализованы: запуск тестируемых решений под пользователем с ограниченными правами, обработка ошибок во всех модулях, перезапуск модуля при возникновении критической ошибки.

В настоящее время тестирующая система используется для проведения тренировок, подготовки к Всероссийской олимпиаде школьников.

1.В. М. Кирюхин, С. М. Окулов. Методика решения олимпиадных задач по информатике. Международные олимпиады. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. (2007)

2.olympiads.ru

ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА «ВИРТУАЛЬНЫЙ КЛАСС»

Я. М. Пухлечев, Е. С. Скорых
Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова

Сегодня информационные технологии активно внедряются в образование. Но на данный момент программных продуктов, созданных специально для использования в процессе обучения не много. Еще меньше среди них программ, интересных для обучаемых.

В данном проекте мы решили создать междисциплинарную обучающую систему, которая позволила бы в процессе увлекательной игры усвоить новые знания, закрепить уже имеющиеся и отработать навыки и умения. Предполагается, что она графически качественно оформлена, имеет интуитивно понятный интерфейс, а также отвечает другим современным требованиям к компьютерным играм. Предусмотрено, что система самостоятельно выбирает путь развития, чтобы при её неоднократном использовании игрок не мог предугадать дальнейшую последовательность событий. С точки зрения технологии создания эта система реализуется довольно просто, а также имеет возможность дальнейшей модернизации.

Свою систему мы решили конкретизировать для обучения студентов педагогических специальностей. Сутью игры является помещение игрока в виртуальный процесс обучения, где он выступает в роли педагога и перед ним встает ряд педагогических ситуаций, которые ему необходимо разрешить наиболее оптимальным путем. Виртуальный класс, реагируя на действия пользователя, постоянно меняет свое состояние, которое влияет на дальнейший игровой процесс. От этапа к этапу уровень сложности растет, что дает игроку возможность развиваться и закреплять полученные знания. Стоит отметить, что пользователь получает данные об эффективности своей педагогической деятельности и таким образом может регулировать дальнейшие действия.

В ходе этой игры обучаемый получает новые знания о педагогических технологиях, учится применять уже имеющиеся знания, имеет возможность анализировать эффективность применяемых методов и приемов, а также предугадывать педагогические ситуации и строить прогнозы дальнейшего развития педагогического процесса.

Представленную технологию можно активно использовать в высших учебных заведениях при подготовке квалифицированных педагогов. В перспективе такие системы можно использовать и в других отраслях.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТОВ НА ОСНОВЕ ОБЩЕДОСТУПНОГО ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСА

А. Н. Суханов

Новосибирский государственный университет

Тестирование является распространённой формой контроля знаний. В работе рассматривается задача автоматизации тестирования знаний путём создания централизованной компьютерной системы тестирования.

Известные тестовые системы используют реляционную СУБД. В результате пополнение системы новыми типами заданий затруднено. Объектная СУБД решает эту проблему за счёт полиморфизма. За основу архитектуры разрабатываемой системы взята именно объектная СУБД.

Проектируемая система является полностью web-ориентированной, вся функциональность доступна через сети Интранет или Интернет в виде сервиса, подобного web-хостингу. Поэтому отсутствует необходимость установки приложений перед началом работы с тестами.

Каждый организатор тестирования получает в пользование отдельный Виртуальный сервер тестирования – информационную систему для подготовки и хранения тестов, проведения тестирования и анализа результатов. В спроектированной модели данных, учитывается не только разнообразие типов заданий, но и видов тестирования. Задания в ней организованы в виде хранилища, отделенного от тестов. Это позволяет более эффективно переиспользовать накопленные задания и оформлять их в виде самостоятельной методической разработки. БД хранит подробную историю каждого тестирования, а не только полученные баллы. Это даёт возможность собирать специфическую статистику.

Реализована рабочая версия системы. В её основе лежит объектная СУБД ЛЕММА3. В ней присутствует один вид тестирования и пять типов заданий, поддержка графики и редактируемых математических формул. Проведена серия испытаний системы в учебном процессе НГУ. Создано более десятка Виртуальных серверов тестирования по разным дисциплинам. Все преподаватели, участвовавшие в испытаниях, удовлетворены результатами. Это доказывает актуальность разработки.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. Г. Казаков

КОНСТРУКТОР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ

В. М. Табанюхов

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова

Концепция развития образования в нашей стране определяет в качестве одного из направлений совершенствование учебного процесса за счет широкого использования интенсивных методов обучения, основанных на внедрении современных информационных и инновационных технологий. Это порождает проблему поиска новых форм организации учебного процесса, среди которых важное место занимает разработка электронной рабочей тетради.

Электронная рабочая тетрадь – электронное учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета по средством диалога «человек – ЭВМ».

Электронные рабочие тетради, получившие широкое распространение в современном образовании, играют особую роль в решении проблемы дифференциации и индивидуализации обучения, содействуя формированию и коррекции недостатков учебной деятельности.

Данная разработка позволяет в диалоговой форме создавать электронные рабочие тетради. Предлагаемый нами конструктор представляет собой грамотно оформленную рабочую область будущей электронной тетради, на которую разработчик может помещать различные объекты, такие как текстовое поле с исходными данными, поля для ввода информации учащегося, графические объекты (рисунки). Также существует возможность редактирования ранее созданных объектов, т.е. любого объекта электронной рабочей тетради. Конструктор позволяет перемещать объекты по рабочей области тетради, изменять их размеры, т.е. делать будущую тетрадь удобочитаемой с дружественным пользовательским интерфейсом. Также предусматривается создания тестового контроля с возможностью редактирования и изменения элементов теста, что актуально при многократном проведении контроля.

Созданная конструктором электронная рабочая тетрадь может входить в состав электронного учебно-методического комплекса, а также существовать как самостоятельное электронное учебное издание.

Представленную разработку можно активно использовать в высших учебных заведениях при подготовке учебно-методических изданиях.

Научный руководитель – А. И. Лоскутникова

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ»

Ю. А. Таранов

Тюменский государственный нефтегазовый университет

Информационные технологии в последнее время широко внедряются в учебный процесс, в частности, практикуются виртуальные лабораторные работы, позволяющие не только ознакомиться с процессом, но и оптимизировать процесс, исследуя влияние различных факторов на его протекание; появляется также возможность моделирования процессов.

Целью настоящей работы являлось создание электронной оболочки и разработка программы для проведения виртуальных расчетно-лабораторных работ, посвященных исследованию режимов движения жидкостей по заданной системе и возникающих при этом сопротивлений, позволяющей изучать и оптимизировать процесс путем варьирования различных параметров: технологическое оформление процесса, тип и свойства перекачиваемой жидкости, характеристики технологического трубопровода и аппаратов, через которые проходит рабочая среда.

Для реализации поставленных целей разработан программный комплекс, включающий программы «Виртуальная лабораторная работа» (позволяет провести работу и все необходимые расчеты) и «Конструктор технологических схем» (позволяет конструировать любые схемы, приближая изучаемые объекты к реальным), написанные на языке Delphi 7.0. Программы позволяют осуществить выбор темы и задания; выбрать схему и ввести варьируемые параметры; определить свойства жидкостей при температуре перекачивания; произвести необходимые расчеты и обработать результаты виртуального эксперимента, получаемые в виде таблиц и графиков. С учетом этого предусмотрена разбивка основного окна программы на соответствующие составляющие: «поле выбора темы», «поле ввода параметров» и т.д. Предусмотрена возможность получения справочной информации в виде комментариев к расчетным формулам или справочных таблиц, появляющихся на стадии ввода данных или проведения соответствующего этапа расчета. Темы заданий, краткая теория (основные понятия, термины, расчетные формулы) и вся необходимая справочная информация (в т.ч., и о программе) хранятся во внешних файлах, которые могут пополняться и изменяться.

В работе описан порядок и приведены примеры выполнения лабораторных работ и расчетов, намечены пути практического использования разработки, например, в учебном процессе при изучении таких дисциплин, как «Гидравлика» и «Процессы и аппараты».

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. В Э. Борзых

ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСУ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

С. М. Тарбеева

Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия

Исторически педагогика в своей деятельности всегда использовала информационные средства, их совершенствование повышало эффективность обучения. Появление и широкое распространение технологий мультимедиа и телекоммуникационных технологий Интернета позволяет использовать информационные технологии в качестве средства обучения и воспитания. Явно чувствуется и влияние ИТ на развитие личности, профессиональном самоопределении и самостановлении.

Все новые технологии обучения направлены на повышение познавательной активности обучающихся. Большие возможности в этом направлении открывает внедрение в учебный процесс нового поколения электронных учебников, интерактивных учебных пособий, специализированных компьютерных программ, мультимедийных обучающих систем, постоянно текущего тестового контроля достижений.

Рассмотреть возможности информационных технологий можно на примере созданного нами цикла электронных презентаций по курсу «Моделирование и проектирование швейных изделий», который может применяться для аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы студентов.

Каждая презентация рассматривает аспект или раздел темы, включает в себя видеофрагменты, позволяющие представить учебную информацию более наглядно, так как усвоение учебного материала при чтении с экрана монитора для некоторых студентов затруднительно, а визуализация позволяет им увидеть практическое применение изменений конструкции швейного изделия.

Таким образом, цикл презентаций является средством развития познавательной активности, так как вызывает и побуждает интерес к обучению у студентов, активизируют их самостоятельность. Использование презентаций в курсе «Моделирование и проектирование швейных изделий» позволяет осуществлять индивидуальный подход к студентам, подбирать и строить занятия согласно возможностям и потребностям обучающихся, а студентам дает возможность более глубокого изучения и понимания материала, что повышает успеваемость, развивает учебную мотивацию.

Научный руководитель – канд. пед. наук, доцент кафедры технологии обработки материалов НТГСПА Л. А. Бахтеева

ПРОГРАММА ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ О НОМЕНКЛАТУРАХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ (НТК-TEST)

Д. В. Федак

Югорский НИИ информационных технологий
Югорский государственный университет

Одним из направлений работы Центра информационных технологий тестирования Югорского НИИ информационных технологий является разработка систем автоматической генерации тестовых заданий в различных предметных областях (основы алгоритмизации и программирования, математика, ГИС и др.) [1].

В условиях применения дистанционного (электронного) образования, когда преподаватель работает с группами численностью порядка нескольких сотен или тысяч студентов и использует автоматизацию проверки знаний, задача создания контрольно-измерительных материалов классическим способом сложна и трудоемка. Для систем электронного образования важно иметь набор неповторяющихся тестовых заданий.

Программа “НТК-test” предназначена для автоматической генерации тестовых заданий и последующего составления из них тестов по теме: “Номенклатуры топографических карт”. Номенклатуры (маркировки, например N-36-121,122) топографических карт определяются размещением территории, выбором масштаба. В зависимости близости территории к северу планшеты могут быть сдвоенными или счетверенными. Для составления тестового задания преподаватель задает набор точек указанием географических координат, масштабы топокарт, требуется назвать номенклатуру планшета, содержащего данную точку. Ответы генерируются программой согласно алгоритму. Преподаватель имеет возможность экспортировать готовые тесты с ключами для проверки результатов тестирования в виде файлов в форматах Moodle-xml, doc или txt для последующей загрузки в систему дистанционного обучения Moodle или использования преподавателем в виде текстовых файлов.

В настоящее время программа используется в Институте прикладной математики, информатики и управления Югорского государственного университета, в качестве инструментальной поддержки методической работы преподавателей при проведении курса «Геоинформационные системы и технологий» в среде системы дистанционного обучения Moodle.

1. Алсынбаева Л.Г. Методы подготовки тестов по информатике и программированию // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании и науке», Москва, 2006.

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Алсынбаева Л.Г.

СЕТЕВАЯ ЗАЩИЩЕННАЯ ТЕСТОВАЯ СИСТЕМА «ТЕСС 2.0»

Р.Р. Хабибулин

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

Контроль знаний обучаемых является неотъемлемым элементом процесса обучения и подготовки специалистов по любой образовательной программе. Одним из методов достаточно быстрой и надежной проверки знаний является проведение тестов. Тестирование позволяет быстро оценить уровень знаний человека в той или иной области, а также вовремя скорректировать действия по дальнейшему обучению, переквалификации.

Существует много программных средств, разработанных для проведения тестирования, однако они обладают рядом недостатков: отсутствие накопления статистических сведений, отсутствие ограничения времени тестирования, недостаточная защищенность и др.

Тестовая система разделена на два функциональных модуля: «Модуль тестирования» и «модуль редактирования». Это исключает возможность доступа тестируемого в базу данных с вопросами и тестами. Взаимодействие модулей осуществляется через локальную сеть.

Модуль редактирования позволяет управлять тематическими разделами, предметами, вопросами, тестами и пользователями. Под управлением понимается создание, удаление, редактирование и просмотр. Имеется возможность добавлять рисунки в формате jpeg.

При создании теста вопросы выбираются случайным образом по заданным критериям (число вопросов из каждого раздела, число вариантов и т. п.).

Реализована возможность накопления статистических данных. Статистика по пользователям позволяет просмотреть, какие тесты прошел тот или иной пользователь, когда он их прошел, просмотреть все данные им ответы и результат тестирования.

Модуль тестирования предназначен для прохождения тестов. В этом модуле все данные шифруются методом гаммирования. Вход в программу защищен паролем. После завершения тестирования отображается информация о пользователе и результаты тестирования. Модуль тестирования защищен от воздействия клавиш Alt+Tab, Ctrl+Alt+Del, Alt+F4, Alt+Esc.

Программа включена в Отраслевой фонд алгоритмов и программ Федерального агентства по образованию РФ (рег. № 9375, 2007 г.).

Была внедрена в учебный процесс во время двух экзаменационных сессий в двух вузах г. Омска по дисциплинам «Информатика» и «Системное программное обеспечение».

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. С. Ефимов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ

А. Л. Холодков

Институт педагогики, психологии и социологии
Сибирский Федеральный Университет

В ходе развития информационных технологий, их применение стало занимать немаловажную роль в образовательном процессе.

В педагогической и методической литературе можно выделить несколько направлений применения информационных технологий:

1. компьютер, как средство контроля знаний учащихся;
2. персональный компьютер, как средство дополнительного самообразования;
3. мультимедиа-технологии, как иллюстрированное средство при объяснении нового материала и закреплении пройденного ранее.

Эффективность использования информационных технологий заключается в следующем:

1. Останавливая и повторяя фрагменты, можно управлять интенсивность получения материала – увеличивая объем усвоенной информации;
2. Обеспечивая выбор учащимися интересующих подразделов, можно организовать индивидуальный процесс обучения;
3. В ходе использования игр развиваются навыки мыслительной деятельности, происходит мобилизация и актуализация предшествующего опыта и знаний;
4. Учащийся чувствует себя уверенно (раскованно), работает в индивидуальном темпе;
5. Формируется адекватная самооценка личности, своих способностей и возможностей.

По оценкам специалистов, современные информационные технологии могут служить действенным дидактическим средством, позволяющим сформировать продуктивное теоретическое практическое мышление учащихся.

Таким образом, образовательный процесс, способствующий развитию интеллектуальных способностей учащихся, должен строиться на принципиально новых научно-методических основах с активным использованием современных информационных технологий.

Научный руководитель – канд. пед. наук В. И. Лях

ОБ УРОВНЯХ СЛОЖНОСТИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ И ТЕСТОВ

А. Г. Чулакова

Пермский государственный университет

В настоящее время при многоуровневой системе подготовки специалистов весьма актуальным является совершенствование методики контроля и объективной оценки знаний студентов. На кафедре математического анализа ПГУ разработаны и внедрены в учебный процесс разнообразные формы контроля, в том числе тестовые.

Программно-методический комплекс (ПМК), разработанный для систематизации и оценки уровня знаний и умений студентов по двухгодичному курсу «Математический анализ», позволяет: осуществлять входной, текущий (по шестнадцати темам), рубежный (по четырем семестрам), итоговый (по курсу) и заключительный срез остаточных знаний; наладить самоконтроль; организовать рейтинг.

Накопленный опыт по разработке тестовых заданий, тестов для ПМК, а также накопленные результаты тестирований, позволили выработать основные признаки тестов *первого* (базового), *второго* (повышенного), *третьего* (высокого) уровней сложности, а также признаки принадлежности тестового задания тому или иному уровню сложности.

Уровень сложности теста зависит от сложности и трудности тестовых заданий, включенных в тест, и определяется по процентному содержанию тестовых заданий различных уровней сложности и трудности.

Трудность тестового задания определяется требуемым для выполнения задания уровнем усвоения учебного материала. Различают четыре уровня усвоения материала: репродуктивный, алгоритмический, творческий, эвристический.

Сложность тестового задания определяется числом существенных операций при выполнении этого задания. *Степень сложности задания* характеризуется реальной (объективной) насыщенностью тестового задания. Сложность тестового задания принимает разные значения для разных выборок студентов.

В работе предлагается классификация тестовых заданий и тестов по уровням сложности, по уровням усвоения учебного материала, по видам деятельности. Приводятся примеры тестовых заданий трех уровней сложности из основных разделов курса «Математический анализ», а также примеры итоговых тестов различных уровней сложности. Даются рекомендации по использованию тестов различных уровней сложности в учебном процессе.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Л. Г. Ламанова

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ КОМПАКТНОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Н.Э. Браун, Е.А. Федюкова

Березниковский филиал Пермского государственного технического
университета

Трудовые ресурсы представляют собой специфический вид базовых ресурсов, воспроизводство которого чрезвычайно сложно [1]. Особое значение принимает решение задачи обеспечения кадрами в условиях ограниченного территориально-промышленного комплекса (ТПК), примером которого является Верхнекамье. Жизнь и благосостояние средних и малых городов, входящих в состав ТПК, напрямую зависят от деятельности нескольких предприятий. Миграция трудовых ресурсов из Верхнекамского ТПК, в основном, однонаправленная. Жители, принимая решение о смене места жительства, сразу ориентируются на краевой центр или центры России, а трудовая квалификация оставшихся зачастую недостаточна для работы в условиях высокотехнологичных предприятий. Это приводит к ослаблению кадрового потенциала ТПК. Пополнение трудоспособного населения за счет притока с окружающих территорий незначительно. Таким образом, актуальным является решение проблемы обеспечения оптимального баланса процессов обновления и сохранения численного и качественного состава кадров в соответствии с потребностями ТПК, склонностями и желаниями населения и требованиями действующего законодательства.

При помощи теоретической идентификации предметной области и результатов экспериментальных данных построена [2] модель развития трудовых ресурсов ТПК, основой которой является матрица вероятности переквалификации. Система является сложным социально-техническим объектом, проведение активных экспериментов на котором затруднено, а в некоторых отношениях невозможно. Однако идентификация системы по каналам входа-выхода и возмущения позволила в значительной мере использовать методы теории автоматического управления для построения системы управления, оценки запаса ее устойчивости, оптимизации по критерию интегральной ошибки или перерегулирования.

1. Затонский А.В. Идентификация системы управления трудовыми ресурсами замкнутого ТПК // Управление персоналом, № 1/2008 .– С. 20-24.

2. Браун Н.Э., Федюкова Е.А., Затонский А.В. Перспективное управление трудовыми ресурсами // Наука в решении проблем Верхнекамского промышленного региона, вып. 6. Березники, 2007, С. 221-228

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. В. Затонский

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ДОКУМЕНТООБОРОТОМ

А. А. Симак, П. А. Белобородов
Интертел Сибирь
Новосибирский государственный университет

Современные телекоммуникационные комплексы представляют собой сложную совокупность аппаратных устройств и программных модулей различных производителей и стандартов. В большинстве случаев мониторинг телекоммуникационной среды осуществляется независимыми системами, контролирующими состояние отдельных подсистем (каждый производитель оборудования поставляет вместе с ним средства наблюдения и управления). При таком подходе трудно оценить текущее состояние всего комплекса, а спрогнозировать развитие событий в ближайшем будущем – и вовсе невозможно. Отсутствие унификации выявления аварийных ситуаций усложняет проведение диагностики и устранения неполадок, что негативно сказывается на работоспособности комплекса.

Кроме того, в существующих решениях для регламентирования работ по устранению неполадок и техническому обслуживанию не предусмотрена система документооборота, что особенно затрудняет процесс оперативного управления телекоммуникационным комплексом.

Разнородные средства мониторинга и оперативного управления телекоммуникационным оборудованием являются серьезным препятствием для обеспечения должной производительности и отказоустойчивости телекоммуникационного комплекса.

Предложена унифицированная система мониторинга и оперативного управления, которая имеет распределенную клиент-серверную архитектуру, предусматривает расширение своих функциональных возможностей при помощи встраиваемых модулей и включает в себя подсистему электронного документооборота.

Реализация системы позволяет уменьшить время на поиск и устранение неисправностей, и снизить квалификационные требования к

обслуживаемому персоналу. За счёт подсистемы электронного документооборота повышается надежность функционирования и качество предоставления услуг конечному пользователю, снижается себестоимость обслуживания комплекса.

Научный руководитель - канд.техн. наук, В. Е. Зюбин

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФИЛИАЛА ВУЗА

С.А. Варламова

Березниковский филиал Пермского государственного технического университета

Автоматизация филиала ВУЗа подразумевает создание информационной системы (ИС). Произведены [1] построение и анализ функциональных моделей различных подсистем филиала. Количество входных и выходных информационных потоков ИС сравнительно невелико, но в подразделениях осуществляются десятки функций, порождающие внутренние потоки.

При переходе от функциональной модели к модели данных требуется создать огромное количество накопителей для хранения промежуточной, многократно используемой информации. Это делает базу данных (БД) ИС громоздкой, с запутанными информационными связями и алгоритмами.

В результате анализа выделен [2] ряд накопителей, количество которых во много раз меньше количества окончаний информационных потоков. Все накопители можно разделить на два непересекающихся подмножества: «динамические» и «статические».

Внешние интерфейсы ИС могут и должны базироваться только на предоставлении «только для чтения» динамической информации с учетом требований безопасности. Проблемы сопряжения интерфейсов представляют отдельный интерес и могут решаться разными образами (WWW-интерфейс, сопряжение по портам, ручной перенос информации «с осмыслением», т.е. экспертной оценкой поступивших данных).

Существенная часть информации, необходимой для обеспечения работы филиала, является статической и не нуждается в хранении в БД. Достаточно обеспечить доступ к централизованному структурированному хранилищу документов (файлов) и поддерживать его в актуальном состоянии. Конкретизировано, какая часть информации, непосредственно используемой для управления, нуждается в отображении в информационной модели ИС (ERD) и реализации в БД. Это позволило сделать информационную модель ИС компактной, гибкой, но, тем не менее, покрывающей все практические потребности в данных для оперативного управления.

1. Варламова С.А., Затонский А.В. Информационно-управляющая система филиала вуза как неотъемлемый элемент системы качества образования//Фундаментальные исследования, № 12 (часть 3)/2007.– С. 447-452

2. Затонский А.В., Варламова С.А. Эффективное представление информации, обеспечивающей деятельность филиала вуза//Математические методы в технике и технологиях: Международ. науч. конф.: сб. науч. тр. Вып 20. Т.9– Ярославль, 2007.– С.220-226

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. В. Затонский

ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ВУЗА

Е. А. Душин

Кемеровский государственный университет

В КемГУ разрабатывается система электронного документооборота (СЭД), автоматизирующая управление документами, бизнес-процессами (БП) и обеспечивающая интеграцию информационных систем (ИС). Одной из ключевых подсистем СЭД является система управления бизнес-процессами (СУБП). Цель создания подсистемы - автоматизация управления бизнес-процессами как основного механизма движения документов и интеграции ИС. Основными функциями системы являются: формализация и описание БП, управление БП (редактирование, удаление, мониторинг, анализ выполнения), обеспечение выполнения БП, маршрутизации документов, а также обеспечение механизма процессно-ориентированной интеграции ИС.

В работе проведен анализ современных СУБП, стандартов и языков описания БП. Построен комплекс моделей СУБП, включающий информационную и функциональные модели, модель структуры данных и модель процессно-ориентированной интеграции информационных систем. В качестве основных объектов информационной модели выделены: бизнес-процесс, процесс, задание, функция. Их определения разработаны на основе терминов и определений стандарта менеджмента качества ISO 9000:2000. Для удобства формализации объектов и организации взаимодействия между ними разработан язык описания бизнес-процессов KemsuBPDL, позволяющий запускать произвольные программные скрипты и осуществлять преобразование данных для передачи между ИС.

На основании построенного комплекса моделей реализован прототип СУБП, включающий интерпретатор языка, модуль управления движением документов, модуль управления БП, модуль обеспечения интеграции ИС.

В настоящее время СЭД внедрена в тестовую эксплуатацию в КемГУ, по результатам которой будет скорректирован комплекс моделей и произведена соответствующая модернизация СУБД.

Практическая ценность результатов проведенного исследования и реализации состоит в создании инструментария для формализации и описания БП организации в ИС, построении механизма управления движением документов и поручений, обеспечении механизма объединения разнородных ИС, основанного на принципах процессно-ориентированной интеграции.

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук, доцент А. М. Гудов; С. Ю. Завозкин.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Е.В. Иванова

Березниковский филиал Пермского государственного технического университета

Для подведения итогов по научно-исследовательской работе студентов (НИРС) за год заместителям деканов по научной работе, заведующим кафедрами необходимо подготовить отчет о результатах НИРС кафедры и представить его в отдел организации НИРС в электронном и бумажном вариантах не позднее установленного срока. Составление такого отчета является монотонным и длительным занятием, так как для этого необходимо обработать большое количество статических данных.

С применением языка PHP, пакета его расширений PEAR и СУБД MySQL разработана [1] информационная система (ИС) автоматизации учета научно-исследовательской работы студентов (НИРС), позволяющая ускорить составление отчета, автоматизировать анализ данных и составление отчета по ВУЗу в целом, избежать ошибок в вводимых данных и обеспечить полноту приложений к отчету.

На главной странице (<http://uchetnir.pstu.ru>) после выбора года отчета, факультета и кафедры, пользователю предлагается ввести пароль, если пароль вводится неправильно или остается пустым, то отчет открывается только для просмотра и добавление данных блокируется. Если же пароль введен правильно, то пользователю предоставляется возможность добавить данные в один из основных разделов: общая информация, тематики, мероприятия и публикации, также предоставляется возможность изменить свой пароль. В первую очередь заполняется форма общей

информации, если она не заполнена, то отчет за текущий год еще не создан, и добавлять в него тематики, мероприятия и публикации нельзя. В каждом разделе пользователю предоставляется возможность ввести участников мероприятия или тематики, а также авторов публикации. После того, как вся информация будет внесена в базу, пользователь сможет сформировать отчет и экспортировать его в MS Excel, где пользователь может просмотреть отчет, изменить или исправить данные, распечатать отчет.

Работа выполнена по заказу управления внеучебной работы и находится в завершающей стадии внедрения в Пермском ГТУ.

1. Иванова Е.В., Затонский А.В., Беккер В.Ф. Информационная система учета научно-исследовательской работы студентов // Наука в решении проблем Верхнекамского промышленного региона, вып. 6. Березники, 2007, С. 250-252

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. В. Затонский

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ СОСТАВИТЕЛЯ ПОЕЗДОВ НА ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ

А.С. Комаров

Сибирский государственный университет путей сообщения

Бизнес-процессы – совокупность видов деятельности, функций, операций, обеспечивающих достижения целей, стоящих перед организацией и направленных на получение прибыли.

Описание бизнес-процессов — это схематическое детальное описание деятельности предприятия.

В настоящее время, составитель на грузовой станции производит очень много операций требующих оформления различных форм и журналов, находящихся на центральном посту. Это занимает большое количество времени и влияет на безопасность работы составителя, так как ему приходится пересекать пути станции в одном уровне. Кроме того, практика показывает, что процесс расформирования и формирования производится составителем на основе собственного опыта или интуитивно. Это влечет за собой необоснованный простой вагонов.

В рамках дипломного проекта разрабатывается информационная система, способная помочь составителям избавиться от рутинных и ненужных операций, повысить безопасность, а также принимать оптимальные решения.

Конечная цель: создать программу АРМ «Составитель» способную составлять планы формирования (расформирования), отображать информацию о конкретном вагоне, находящемся на станции, показывать ТГНЛ, отображать информацию о состоянии стеллажей с башмаками и о месте расположения конкретного тормозного башмака с возможностью использования технологии GPS. Так же можно получить информацию о показаниях светофоров, положениях стрелочных переводов, упоров УТС-380 и т.д.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Хабаров В. И.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

И. А. Манакова

Новосибирский государственный университет

Работа посвящена применению теории онтологий предметных областей [1] для создания информационно-поисковой системы (ИПС) в рамках проекта Интегрированная компьютерная система «ИКС-Патент», который разрабатывается в Институте теплофизики СО РАН.

Система предназначена для автоматизации работы с документами в области охраны интеллектуальной собственности [2], проведения патентного поиска и патентных исследований, решения научно-технических задач путем выработки гипотез на основе алгоритма решения изобретательских задач, создания системы хранения и управления БД.

ИПС является одним из модулей разрабатываемой системы.

Поставлена задача повышения эффективности патентного поиска (т.е. необходимо найти искомый объект за минимальное количество итераций). Разрабатываемый интерфейс системы должен обеспечить точность формулирования задачи поиска с помощью онтологических моделей и системы рубрикаторов. Патентный поиск осуществляется с помощью генерации запросов к поисковым системам (Google, Yandex и другие, а так же система поиска предоставляемая Федеральным Институтом Промышленной Собственности (ФИПС)).

Исследования включают в себя:

- Анализ функциональности системы.
- Построение иерархии задач, которые разрабатываемая система должна решать.
- Описание логики интерфейса.
- Реализация графического интерфейса.

1. D.E Pal'chunov, Logical Definition of Object Domain Ontology, Abstracts of the 9-th Asian Logic Conference, Novosibirsk, 2005, p.113-114.

2. Л.Н. Перепечко, Л.И.Наприенко, А.Р.Галиева, «Основы патентования для непатентоведов» - практическое руководство для изобретателей по оформлению заявки на получение патента РФ, Новосибирск-2007

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. Д. Е. Пальчунов

ОПТИМИЗАЦИЯ ГРАФИКА РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ

П.В. Плехов

Березниковский филиал Пермского государственного технического университета

Основой целесообразной эксплуатации производственного оборудования является правильный уход за ним, а также своевременный и качественный ремонт (капитальный, текущий, техобслуживание). Традиционное применение графиков на основе нормативных пробегов малоэффективно, так как не учитывается фактическое состояние оборудования.

Построена имитационная модель жизненного цикла оборудования, позволяющей обоснованно планировать моменты начала и виды ремонтных работ с учетом некоторого критериального показателя (надежности, безопасности, фондоотдачи и т.п.) и лимитирующих условий. В ходе работы значение ухудшающегося показателя работы оборудования достает минимально допустимого значения, и оборудование необходимо ремонтировать, после чего показатель восстанавливается не полностью, а с определенным коэффициентом. Продолжительность межремонтного пробега является некоторой функцией вида ремонта, начального и минимального значений показателя. В какой-то момент времени после проведения ремонта увеличение показателя не компенсирует расходов на проведение ремонтов, либо выбранный вид ремонта не обеспечит рост показателя. В такой ситуации проводится более полный ремонт, после которого показатель восстанавливается в большей степени (но может и не достигать начального уровня).

Оптимизация графика путем имитационного моделирования при идентификация параметров модели в реальном времени в ходе эксплуатации оборудования позволяет существенно снизить затраты на проведение последовательности ремонтов химико-технологического оборудования на предприятиях.

1. Плехов П.В., Затонский А.В., Беккер М.В. и др. Обследование организационной структуры предприятия и ремонтной службы // Современные проблемы экономики и новые технологии исследований: межвуз. сб. науч. трудов. Ч.2 / филиал ВЗФЭИ в г. Владимире.– Владимир, 2006.– С. 237-240.

2. Затонский А.В., Беккер В.Ф., Панасюк И.В. Автоматизация и управление техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования // Наука в решении проблем Верхнекамского промышленного региона», выпуск 5. Березники, 2006, С. 163-171.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. В. Затонский

СИТУАЦИОННАЯ СОВЕТУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ОЧИСТКИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

М. А. Савин

Вологодский государственный технический университет

Разработка технологии процессов очистки теплоэнергетического оборудования от различного вида отложений предполагает выбор оптимальных композиций и режимов промывки оборудования, которые обеспечивают максимальную скорость растворения отложений и минимальную скорость коррозии металла.

В данной работе разработана ситуационная советующая система поддержки принятия решений для управления процессами очистки теплоэнергетического оборудования, которая обеспечивает накопление и переработку знаний для поиска оптимальных условий.

Для разработки моделей представления знаний об объекте использован математический аппарат нечетких множеств.

Процедура построения нечеткой модели ситуационного управления состоит из следующих этапов:

- 1) фазификация технологических переменных;
- 2) получение экспертной информации;
- 3) построение «ситуация – предпочтения решения»;
- 4) составление управляющих решений и определение их соответствующих степеней предпочтения;
- 5) формирование нечеткой ситуационной сети.

При сборе экспертной информации формируется матрица решений, то есть оценки соответствия между нечеткими ситуациями и набором управляющих воздействий. Для этого определялся набор эталонных ситуаций, использованных при опросе. Для определения степеней

предпочтения управляющих решений использовалась производственная система «ситуация – предпочтения решения», которая заполнялась экспертными оценками, полученными в результате опроса. В данной системе учитывались только те решения, которые удовлетворяют комплексному критерию. При построении модели ситуационного управления использован прямой метод построения нечеткой ситуационной сети, требующий наличия альтернативных решений, которые были получены в ходе дополнительного экспертного опроса.

Информационная система функционирует в двух режимах: в режиме получения знаний и в режиме эксплуатации системы, при котором происходит общение пользователя с системой с целью получения рекомендаций.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СТАНДАРТА MICROТСА

Е. С. Сидоренко

Компания "Сигнатек"

Новосибирский государственный университет

"Сигнатек" является одной из фирм, занимающихся производством телекоммуникационного оборудования. Основные требования к современному телекоммуникационному оборудованию — это обеспечение возможности работы с большими потоками мультимедийных данных, обеспечение высокой надежности и управляемости.

Одним из стандартов является группа спецификаций Micro Telecommunications Computing Architecture (MicroTCA), которые стандартизируют построение промышленных модульных компьютерных систем для телекоммуникаций на основе последовательных межмодульных соединений. При разработке MicroTCA были учтены такие требования как модульность, поддержка горячей замены, возможность длительной безостановочной работы, и др. На внутреннем уровне для контроля состояния оборудования используется протокол Intelligent Platform Management Interface (IPMI), который был первоначально разработан для отказоустойчивых серверов, и предназначался для мониторинга физических характеристик и состояния системы.

В настоящее время, в России нет фирм, которые производят готовое оборудование такого стандарта, и пока этим занимаются только зарубежные фирмы.

Целью моей работы является создание платформенно-независимой библиотеки, реализующей интерфейс управляющей системы MicroTCA. В

процессе выполнения работы было проведено исследование, позволившее выделить необходимую для моей реализации функциональность MicroTCA. Следующим шагом стала разработка эмулятора. В него была заложена возможность как полностью эмулировать функциональность Cartier Manager (корзины) и АМС, так и возможность работы с готовой корзиной. При портировании эмулятора на реальную аппаратную платформу была решена задача по оптимизации использования памяти.

В результате выполнения работы был получен продукт, удовлетворяющий стандарту MicroTCA, который в последствии позволит увеличить надежность и функциональность производимого фирмой "Сигнатек" оборудования, а также расширить каталог выпускаемой продукции.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. Б. Лемешко

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛИНИЯМИ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ДОЗИРОВАНИЯ

Ф. В. Шпомер

Нотис

Новосибирский государственный университет

В отрасли автоматизации существует широкий ряд оборудования, решающего отдельные подзадачи, однако для полной автоматизации требуется звено, управляющее всем оборудованием по уникальному алгоритму. Наиболее технологичным способом решения этой задачи является использование промышленных компьютеров и программного обеспечения, способного управлять заданной линией.

Однако по стоимости такое ПО подчас превышает само оборудование, выпускаемое серийно. Для снижения стоимости такого ПО требуется снижать трудоёмкость его разработки. Этого можно достичь, разработав особый инструментарий автоматизации. Такой инструментарий должен иметь модульную структуру, позволяющую включать функциональные блоки, требуемые для данной задачи. Таким образом, разработка ПО для решения задачи сводится к комбинированию готовых программных модулей и написанию кода, реализующего лишь алгоритм работы линии. Типичными модулями в составе такого инструментария являются: интерфейсные модули для всего ряда поставляемого оборудования; модули сбора статистики; модули настройки линии на работу по заданным рецептам; модули индикации состояния линии и др.

В работе описывается состав инструментария, решающего задачи автоматизации в области многокомпонентного дозирования продуктов, и

выбранный способ его реализации. К настоящему моменту инструментарий частично реализован, а именно поддержка большинства выпускаемого оборудования; ведётся работа над реализацией оставшейся части; в ближайшее время планируется поставка ПО в составе оборудования.

Научные руководители - канд. физ.-мат. наук П. В. Логачев, В. А. Скрыпник

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ

WEB-СЕРВИС ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ СУБМИКРОННОЙ ФРАКЦИИ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ НА ОСНОВЕ WAVELET-ФУНКЦИЙ.

Е.В. Корсаков

Институт вычислительных технологий СО РАН,
Новосибирский государственный университет

Разработана технология и Web-сервис для удаленной обработки массивов экспериментальных данных регулярных измерений субмикронной фракции атмосферного аэрозоля (АА) с помощью компьютеризированного нефелометра ФАН-А в приземном слое атмосферы, полученных в окрестностях г. Новосибирска.

Необходимость такой обработки данных измерений в атласе вызвана не только систематизацией накопленных эмпирических рядов, но и проведением статистической обработки совместно с другими компонентами АА, например, органическим и элементарным углеродом, элементами и т.д..

Целью предлагаемой обработки является выявление циклических закономерностей сигнала: суточные, месячные, сезонные колебания и определение локальных максимумов. Основными возможностями сервиса являются подключение к удаленному серверу хранения данных, первичный анализ и подготовку данных на сервере-обработчике и предоставление результатов анализа на основе вейвлет-функций Хаара, Добеши и Морле в удобной для дальнейшего использования форме.

Указанный сервис является важной компонентой атласа «Атмосферные аэрозоли Сибири (<http://web.ict.nsc.ru/aerosol/>).

Научный руководитель – к-т физ.-мат. наук, д-т. Ю. И. Молородов

АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВЗАИМНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕКСТОВОГО И ГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СИНТАКСИСА ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В. В. Ананов
Сибирский федеральный университет

Язык Yacc – это универсальное средство для структуризации исходных данных программ. Пользователь Yacc'a готовит спецификацию, которая включает:

1. Блок описания терминальных символов.
2. Блок описания правил.
3. Блок описания пользовательских функций.

Ядром Yacc-спецификации является набор грамматических правил. Каждое правило описывает синтаксическую конструкцию и назначает ей имя. Для лучшего восприятия структуры правил удобно представлять их в виде направленных графов, называемых синтаксическими диаграммами.

GraphML – язык описания графов, основанный на языке XML. GraphML-документ состоит из элемента *graphml* и ряда других элементов: *graph*, *node*, *edge*. На данный момент не существует специализированного программного средства для GraphML. Отображение GraphML-документа выполняется любым средством, поддерживающим язык XML.

GraphVIZ – язык описания графов. Предоставляет широкие возможности отображения графов. Спецификация GraphVIZ состоит из элементов: *<тип графа>* *<имя графа>*{...*<имя вершины N>**<знак отношения вершин>**<имя второй вершиныM>*[*<доп.параметры>*]...}.

В данной работе изложены алгоритмы преобразования спецификаций языка Yacc в спецификации языков GraphVIZ и GraphML, а также алгоритмы преобразования спецификации языка GraphVIZ в спецификации языков Yacc и GraphML и спецификации языка GraphML в спецификации языков Yacc и GraphVIZ. Эти алгоритмы позволяют легко и удобно не только получить спецификацию языка описания графов той или иной синтаксической конструкции, но и из спецификации языка описания графов получить синтаксическую конструкцию.

Инструментальное программное средство YaccConverter реализовано в среде разработки Visual Studio .NET, алгоритмы реализованы на языке C#.

Научный руководитель – А. С. Кузнецов

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОДА В СИСТЕМАХ ОПЕРАТИВНОЙ КОМПИЛЯЦИИ

М. И. Ананьев

Новосибирский государственный университет

Системы оперативной компиляции сейчас широко распространены для разработки промышленных приложений, поскольку сочетают в себе переносимость кода между платформами и безопасность исполнения. Наиболее популярной из подобных систем является виртуальная машина Java[1]. Однако производительность данных решений для инженерных расчетов и научных вычислений зачастую оказывается низкой, и разработчики подобных систем вынуждены использовать системы с неуправляемым кодом.

Данная работы ставит своей целью разработку и реализацию модулей оптимизации для генератора кода, которые рассчитаны на оптимизацию инженерных и научных вычислений.

Векторизация вычислений является одной из наиболее эффективных оптимизационных техник[2]. Она включает в себя обнаружение внутреннего параллелизма в участках линейного кода и переформулирование данных участков с использованием мультимедийных расширений современных процессоров. В рамках настоящего исследования был разработан и реализован алгоритм для векторизации линейного кода.

Следующей важной оптимизацией вычислений является понижение стоимости операторов – частный случай интервального анализа. Данная техника преобразует индуктивные переменные циклов с помощью более производительных операторов. В настоящей работе были предложены улучшения алгоритма[3], которые увеличивают производительность целевого код и сокращают время оптимизационного прохода в 10-40 раз.

Разработанные решения были реализованы в компиляторе виртуальной машины с открытым исходным кодом Apache Harmony.

1. The Java Virtual Machine Specification

<http://java.sun.com/docs/books/jvms/>

2. Aart J. C. Bik, The Software Vectorization Handbook, Intel Press (2005).

3. Cooper, Simpson, Vik, Operator Strength Reduction,

ACM - TRANSACTION, 2002

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук И. Н. Скопин

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПУШЕННОСТИ ЛИСТА ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

С. И. Арсенина

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Опушенность – один из важных фенотипических признаков листа пшеницы. Длинная и густая опушенность повышает устойчивость пшеницы как к жаре, так и к заморозкам. На фактор и характер опушенности оказывает влияние широкий набор генов.

Целью данной работы является разработка системы определения степени опушенности листа пшеницы по его микрофотографии. Данная система даст возможность биологам из лаборатории генетики злаковых ИЦиГ накопить статистику характеристик опушенности интересующих сортов пшеницы, чтобы выяснить, какие комбинации генов дают различные типы опушенности.

Новизна данной работы в том, что до этого алгоритмы ЦОИ не применялись для определения характеристик опушенности листьев пшеницы. Эта система позволит определять характеристики опушенности объективней и быстрее, чем вручную, так как не будет человеческого фактора. Данная работа актуальна, так как в результате её применения биологами будет возможность получить сорта пшеницы, наиболее пригодные для нашего климата, соответственно, повысится урожайность.

Научный руководитель – канд. биол. наук, Д. А. Афонников

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «ДЕРМАТОГЛИФИКА»

А. А. Баев

Южно-Уральский государственный университет

Дерматоглифика, как и дактилоскопия, изучает особенности кожного рельефа, покрывающего внутреннюю поверхность кистей человека. Однако если основной задачей дактилоскопии является идентификация личности по папиллярным узорам, то дерматоглифика исследует связь между этими узорам и генетическими особенностями человека. Дерматоглифическое исследование является необходимой частью клинического осмотра в генетической клинике и используется для диагностики наследственных заболеваний и прогноза потомства [1].

В настоящее время на кафедре ЭВМ ЮУрГУ разрабатывается аппаратно-программный комплекс “Дерматоглифика”, который позволит

автоматизировать процесс анализа дактилокарт пациентов генетических клиник. Разработка ведется на языке программирования С#.

Принцип работы системы следующий. Отпечатки пальцев и ладоней пациента вводятся с помощью живого или планшетного сканера и отображаются на экране компьютера. На полученных изображениях оператор выделяет области пальцев и ладоней и сохраняет введенную информацию. Отпечатки передаются на сервер и сохраняются в базе данных, после чего запускается процедура расчета дерматоглифических параметров отпечатков [2]. На данный момент автоматически определяются типы узоров (дуга, петля, завиток), гребневые счета, пальцевые и ладонные фенотипы. Результаты расчета вносятся в базу данных.

Далее врач-генетик загружает карту пациента на свой компьютер и по полученным дерматоглифическим параметрам выставляет диагноз. Чтобы упростить процедуру выставления диагноза, программа автоматически находит критические признаки отпечатков. Под критическими признаками понимаются необычные варианты дерматоглифики. Такие признаки редко встречаются в норме, а наличие более трех таких признаков у новорожденного является высоко диагностичным для серьезного врожденного дефекта (90% вероятности) [1].

1. Солониченко В.Г., Богданов Н.Н. Медицинская дерматоглифика // Папиллярные узоры: идентификация и определение характеристик личности (дактилоскопия и дерматоглифика). – М.: 2002, с. 59 – 80.
2. Гладкова Т. Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. – М.: 1966.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент И. Л. Кафтаников

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ СОЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

М. В. Белогубова, Н. С. Копылова
Институт Систем Информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет

Цель нашей работы – разработка алгоритма и создание программной системы, для демонстрации механизмов социального влияния на общественное мнение. Такая программная система позволит анализировать распространение общественного мнения и оценивать влияние различных факторов на попытки управления общественным мнением.

Моделирование социальных систем сложная задача, так как зачастую используемые модели не имеют четкого математического представления. Кроме того возникают сложности при проверке результатов из-за трудности проведения контрольных экспериментов. Средства моделирования очень медленно разрабатываются, компьютерное моделирование с использованием агентов представляется наиболее эффективным для моделирования сложных социальных процессов.

В основе такого подхода лежит понятие интеллектуального агента. Агент – это сущность, находящаяся в некоторой среде, от которой она получает данные, отражающие события, происходящие в среде, интерпретирует их и исполняет команды, которые воздействуют на среду. Мы используем мультиагентные системы, характеризующиеся тем, что каждый агент владеет информацией, недостаточной для решения всей задачи, нет глобального контроля, данные децентрализованы, и наконец, вычисления асинхронны.

Модель, представленная в данной работе, в основном базируется на теории динамического социального влияния Латане и ее разработках. Она позволяет учитывать такие важные атрибуты отношений, как сила влияния, социальные расстояния и количество участников.

Программа, используемая для моделирования – Recursive Porous Agent Simulation Toolkit (RePast). Она была выбрана за простоту в использовании, за объектно-ориентированную Java реализацию и большой набор примеров и шаблонов.

1. T. Wragg. Modelling the Effects of Information Campaigns Using Agent-Based Simulation. – 61p. – (Prep.: Command and Control Division, Defence Science and Technology Organisation, DSTO-TR-1853)

2. Городецкий В.И., Грушницкий М. С., Хабалов А. В. Многоагентные системы // Новости искусственного интеллекта, – 1997. №19. – С. 13–19.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

РАЗРАБОТКА ПО «ОЦЕНКА АСИММЕТРИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ»

А. Л. Береснев, А. С. Бонко, И. Д. Зайцев
Новосибирский государственный университет

Неравномерность, асимметричность развития является имманентным свойством любой экономической системы, порождающее противоречия и конфликты между странами, регионами и др. Этим объясняется повышенное внимание к ее выявлению, как со стороны международных

организаций (ООН, МВФ и др.), так и местных органов власти. При этом отдельные группы исследователей, даже региональной асимметрии, нередко используют свои группы критериев и свои алгоритмы[1].

Все вышесказанное и определило наш подход к решению стоящих проблем: необходимо разработать инструментарий, который бы позволял бы: 1) определять те аспекты асимметрии, которые представляют интерес для исследователя; 2) уточнять алгоритмы ключевые параметры для оценки; 3) оперативно обновлять информационные потоки в соответствии с пожеланиями исследователя; 4) получать наглядную интерпретацию результатов расчетов.

В решении поставленной задачи можно выделить 3 ключевых момента.

Мониторинг и организация информационных потоков разной структуры, подготовка их к дальнейшим расчетам. Сложность этого этапа предопределяется их противоречивостью, неоднородностью по структуре, неопределенностью, изменчивостью и т.п.

Поддержка вычислений по гибкой схеме расчетов. Необходимо настройка на различные типы асимметрии, оперативное формирование и расширение библиотеки алгоритмов расчетов по запросу пользователя (создание собственных формул расчета) и т.п.

Визуализация региональной асимметрии (по результатам расчетов). Этот этап требует поддержку расчетов представительным набором приемов графической, табличной, картографической интерпретации с учетом типа асимметрии.

Наличие такого инструментария позволит исследователю оперативно выявлять асимметрию и с этих позиций оценивать предлагаемые проекты и концепции развития регионов.

I. V. V. Alekseev, M. K. Bandman, V. V. Kuleshov. Problem regions of resource type: economical integration of European North-East, Ural and Siberia. Novosibirsk: IEOIP SB RAS, 2002.

Научный руководитель – канд. экон. наук, Т. Н. Есикова

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ НЕПОЛНЫХ НАБОРОВ ДАННЫХ

Н.В. Важенцева

Институт автоматизации и электротометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Томография биологических объектов является актуальной задачей, имеющей огромное прикладное значение для современной

медицины. Поэтому одним из важнейших требований, предъявляемых к любому методу томографии, является его безвредность для пациента.

В томографии при изучении объектов мы имеем дело с интегралами функций. По полученным при сканировании проекциям нужно как можно с большей точностью восстановить локальную структуру объекта. В случаях, когда сканирование объекта во всех направлениях необязательно или невозможно, говорят о задаче с неполными наборами данных.

Целью настоящей работы является изучение точности восстановления моментов искомой функции на основании аналога теоремы Пэли-Винера, что будет шагом к дальнейшим работам по созданию алгоритма томографической реконструкции по неполному набору проекционных данных.

В результате работы была реализована программа, позволяющая решать ряд задач. Во-первых, вычисление синограммы для некоторых специальных объектов (однородный круг, круг с дефектом и однородный эллипс). Выбор объектов обусловлен спецификой задач, которые рассматриваются при восстановлении плотности. Во-вторых, расчёт моментов одномерных сечений преобразования Радона перечисленных выше объектов и их графическое представление. В-третьих, вычисление коэффициентов однородного многочлена, соответствующего моменту заданного порядка, и получения по этим данным моментов для отсутствующих направлений. В программе имеется возможность расчета отклонения моментов, найденных на основании исходных данных, от моментов, рассчитанных на основании однородных многочленов, включая исследование влияния шумов на систему. Все результаты имеют средства для графического представления.

С помощью данной программы было получено, что восстановление моментов на основании аналога теоремы Пэли-Винера возможно только до двадцатого порядка, но точность восстановления достаточна для того, чтобы использовать данный метод для создания алгоритма томографической реконструкции.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук А.В. Лихачов.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ РЕДАКТОРОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

С. В. Вовк

Новосибирский государственный университет

Раньше бизнес модель электронных библиотек имела вид обычных, физических библиотек. Электронная библиотека это структурированный набор документов, который доступен через какой-либо интерфейс, а в простой библиотеке, этим интерфейсом является книжная полка. Но недавно стали использоваться другие модели, в которых электронная библиотека представляет собой данные, используемые через несколько интерфейсов, которые работают одновременно и независимо друг от друга. Примером такой библиотеки является библиотека RePEc (Research Papers in Economics) [1], содержащая научные работы по экономике. Она была основана в 1997 году. Эта библиотека представляет собой абстрактную индексированную базу данных с примерно 453 тысячами записей.

В данной работе исследуется информационная система “NEP: New Economics Papers” [2], которая основана на библиотеке RePEc. NEP является сервисом оповещения (current awareness service). Идея заключается в том что новые документы, попадающие в RePEc, сначала вращаются в пределах группы редакторов. Все редакторы специализируются на определённой области экономики. Они отбирают новые документы вручную и создают отчёты по определённой теме. Публикация отчётов происходит с помощью специальных списков рассылки для электронной почты.

Целью работы является изучение информационной системы NEP и разработка программной компоненты, которая позволит оценить качество работы людей, непосредственно взаимодействующих с этой системой. Программная компонента разрабатывается под операционной системой Linux, с помощью языка программирования Perl. Основным способом для определения качества работы редакторов выбран бинарный логистический регрессионный анализ [3].

1. <http://repec.org>

2. <http://nep.repec.org>

3. David W. Hosmer, Stanley Lemeshow. Applied logistic regression.

Wiley series in probability and mathematical statistics. John Wiley & Sons Inc.1989.

Научные руководители – д-р экон. наук, проф. Т. Крихель, канд. экон. наук, доцент Н.А. Исаева

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Д. В. Горишний

Ростовский государственный университет путей сообщения

В настоящее время периодическое техническое обслуживание (ТО) устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) производится по календарному план-графику.

В условиях увеличения объемов грузоперевозок, необходимости сокращения эксплуатационных затрат и повышения безопасности движения поездов, приоритетной задачей становится автоматизация ТО устройств ЖАТ.

Наиболее перспективным вариантом решения этой задачи является использование функциональности систем технического диагностирования и мониторинга (СТДМ).

Одной из таких систем является АДК-СЦБ – система автоматизации диагностирования и контроля устройств сигнализации, централизации и блокировки, разработанная в НПП «Югпромавтоматизация».

Система АДК-СЦБ позволяет решить задачу повышения безопасности движения поездов за счет мониторинга состояния технических средств релейных и микропроцессорных систем на станциях и участках дорог.

Развитие информационного взаимодействия СТДМ и АСУ-Ш (АСУ служб СЦБ) в совокупности с реализованными в АДК-СЦБ эффективными алгоритмами диагностирования состояния устройств ЖАТ делает возможным переход к первому этапу автоматизации технологии ТО – оперативному обслуживанию устройств (ТО по состоянию).

Оперативное ТО обеспечит своевременное устранение предотказных ситуаций и значительно повысит эффективность работы эксплуатационного персонала.

Следующий этап автоматизации ТО – переход к ТО на основании прогноза технического состояния устройств ЖАТ.

Для составления соответствующих прогнозов требуется разработать систему анализа ряда рабочих параметров устройств и выявления закономерностей в возникновении предотказных ситуаций.

В работе рассматривается возможность применения в такой системе фактографических, экспертных методов прогнозирования, а также интеллектуальных методов анализа данных.

Внедрение технологии оперативного ТО в настоящее время ведется в ШЧ-12 Северо-Кавказской ж.д.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Э. А. Мамаев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАБОТЕ ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ БАЗЫ ДАННЫХ ЛИЧНОЙ КАРТОЧКИ АБИТУРИЕНТА

Д. В. Грибанов

Сибирский государственный университет путей сообщения

При поступлении абитуриента в СГУПС, сотрудникам приемной комиссии приходится выполнять много лишней бумажной работы, которая отнимает силы и время. А при большом потоке поступающих приходится увеличивать число сотрудников, что не всегда удобно. Работу приемной комиссии можно облегчить, воспользовавшись новыми информационными технологиями.

Использование программы "Личная карточка абитуриента" не только позволяет ускорить процесс приема документов от абитуриентов, но и дает возможность поступающему получить всю, необходимую ему, информацию о том или ином факультете, а так же об университете в целом.

Работа с продуктом проста и не требует специального обучения. Сотрудник вводит лишь данные об абитуриенте в специальную форму, а дальнейшее распределение программа выполняет сама. В программе учитываются все возможные виды оценок: за олимпиаду, за вступительные экзамены, по ЕГЭ. Так же учитывается наличие направления от предприятия у абитуриента. Изменение базы данных защищено паролем. В случае же каких-либо ошибок (неверного ввода имени, какой-либо оценки и т.д.) или же абитуриент захочет, по каким-либо причинам забрать документы, можно поправить его данные или удалить запись.

Данный программный продукт использовался в работе приемной комиссии СГУПС летом 2007 года.

1. В. В. Кузнецов, И. В. Абдрашитова, Основы визуального программирования в Delphi (2005).

2. Н. Е. Тимошевская, Задачник по программированию на языке Pascal (2004).

3. Н. Е. Тимошевская, Программирование и основы алгоритмизации (2003).

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. К. Л. Комаров

АЛГОРИТМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ЦЕЛЬЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ

В.С. Денисюк

Новосибирский государственный университет

В данное время выделение контуров объектов – задача, широко востребованная во многих областях. Алгоритмы нахождения границ образов применяются при отслеживании протяженных объектов для получения данных о местоположении их или их элементов. Выделяя контур объекта, можно получить информацию о его геометрии. Используя большее или меньшее число точек для разметки, система осуществляет более или менее детальный анализ изображения [1].

Более конкретное применение анализа изображений реализовано в системе выделения особенностей с целью диагностики болезней растений.

Для определения заболевания используются несколько признаков, такие как текстурные признаки, полученные при анализе гистограмм и другие. Применяется метод текстурной кластеризации. Реализован алгоритм выделения объектов, основанный на анализе плотности перепадов яркости. Для определения границ контрастных объектов может использоваться один из следующих методов: комбинаторный метод или метод порогового градиента, метод выделения контура путем применения оператора Лапласа и фильтра Гаусса, а также разработанный подход, основанный на статистическом анализе отклонений значений яркости точек изображения от среднего значения. Производится классификация точек контура и выделение характерных точек.

Выделение опорных точек будет использоваться для полуавтоматического выделения областей изображения, на которых видны признаки заболевания. Разработан алгоритм нахождения болезни по образцу с помощью анализа гистограмм.

-
1. Денисюк В.С., Система выделения опорных точек на контурах протяженных объектов// Материалы XLV МНСК “Студент и научно-технический прогресс”: Информационные технологии. / Новосибирский государственный университет – Новосибирск, 2007. – С. 131-132.
 2. У.К. Прэтт, О.Д. Фожра, А. Гагалович. Применение моделей стохастических текстур для обработки изображений / ТИИЭР, т. 69, №5, май 1981.
 3. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 22-27.
- Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Ф.А. Мурзин

СТАТИЧЕСКИЙ ВЫВОД ТИПОВ В ДИНАМИЧЕСКИХ ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ PYTHON

Л. С. Дериглазов
Новосибирский Государственный Университет

Динамические языки программирования в последнее время приобретают всё большую популярность, благодаря своей лаконичности и выразительности. Область их применения сегодня – от научных вычислений до различного рода веб-приложений. Эти языки, как правило, имеют динамическую типизацию (т. е. тип переменной определяется её значением во время выполнения программы) и средства манипулирования системой типов во время выполнения (*introspection*). Это делает их гибкими при использовании. Но такая гибкость достигается за счёт отказа от возможности статической проверки типов (эта задача становится неразрешимой в динамических языках), а значит, за счёт снижения безопасности кода. Чтобы нивелировать эти недостатки используются специализированные инструменты в интегрированных средах разработки такие, как предложение вариантов завершения выражения, поиск определений атрибута или метода класса, подсказки по аргументам функций и методов и другие. Эти инструменты можно реализовывать, используя средства статического анализа кода и, в частности, вывод типов.

Целью настоящей работы является разработка алгоритмов и структур данных для вывода типов в динамических языках для реализации интерактивных инструментов, упрощающих кодирование, в интегрированных средах разработки. Для демонстрации разрабатываемого подхода был выбран объектно-ориентированный язык Python как хорошо развитый и широко распространённый представитель класса динамических языков.

К настоящему моменту разработан алгоритм, выполняющий вывод типов «по требованию» (без подробного анализа всей программы) и масштабируемый по времени выполнения и по точности результатов; подобраны необходимые структуры данных. Также в работе представлен краткий обзор существующих алгоритмов в контексте их применимости к задаче.

-
1. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, Compilers: principles techniques and tools, Addison Wesley;
 2. S. A. Spoon, Demand-driven type inference with subgoal pruning.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, И. Н. Скопин

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ НЕМАТОДЫ C.ELEGANS: МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА И НЕЙРОННАЯ СЕТЬ.

А. А. Диберт

Новосибирский государственный университет

Изучение принципов работы нервной системы является одной из интереснейших и сложнейших задач. Действующая компьютерная модель нервной системы, которая проявляла бы свойства оригинала, явилась бы свидетельством достаточно серьезного уровня понимания происходящих процессов. Хорошим подходом представляется воспроизвести архитектуру какой-либо реальной нейросети, однако, если взять, к примеру, мозг млекопитающих, то современные технологии не позволяют восстановить позиции всех нейронов и связи между ними. Более того, хотя на сегодняшний день предложено множество различных моделей нейрона, их достоверность сложно оценить на практике.

C. Elegans, свободноживущая почвенная нематода, широко используется как модельный организм, является единственным организмом, для которого практически полностью известна архитектура его нейросети - нейроны и связи между ними. Нервная система состоит из 302 нейронов, более 5000 синапсов, а так же более 2000 нейромышечных соединений и является инвариантной у особей одного пола.

В связи с этим, интересной и актуальной задачей представляется смоделировать нервную систему *C. Elegans*. Малое число нейронов позволяет надеяться на успех при расчетах уже на современных компьютерах (для организмов, обладающие нервной системой более высокого уровня определение всех синаптических связей представляет на данный момент неразрешимую задачу). Помимо модели нервной системы, также необходима модель тела организма, с мышцами и рецепторами, в трехмерном физическом окружении, которая позволила бы наблюдать поведенческие реакции и обеспечивала бы обратную связь.

На данный момент реализован 3D-симулятор мышечной системы *C. Elegans*, в котором, по аналогии с его реальной мышечной системой, имеется четыре продольных группы мышц, приспособленные к получению сигналов нервной системы. При расчете движения учитываются силы реакции поверхности, сила трения, тяжести, напряжения мышц, а так же ряд других сил. Так же реализованы классы, описывающие нейросеть (пока используется простая модель сумматора входных сигналов с задаваемым порогом срабатывания; нейроны могут быть как активизирующими, так и тормозными). В модель полностью импортированы все известные нейроны и их соединения.

Научные руководители - канд. физ.-мат. наук Е. С. Черемушкин,
А. Ю. Пальянов

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

А. Дунаев

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Задача автоматизированного анализа текстов на естественных языках является на сегодняшний день актуальной как самостоятельная научная задача, так и в качестве одной из важнейших составляющих систем, связанных с созданием искусственного интеллекта.

Данная работа является развитием уже существующей системы анализа текстов. На предыдущем этапе работы были опробованы и существенно доработаны идеи создания программного комплекса для анализа текстов на естественном языке. А также доказана их работоспособность и практическая применимость.

Результатом предыдущего этапа работы является программная система, реализующая идею исследовательского стенда для ведения работ в направлении улучшения и оптимизации существующих алгоритмов всех ступеней анализа текстов на естественном языке, а также в направлении разработки и апробировании новых алгоритмов и подходов.

Основной целью данной работы (текущего этапа) является развитие макета системы до уровня минимально функционирующего прототипа. В эту задачу входят следующие конкретные цели:

- Анализ существующих лингвистических языков с целью выявления общностей и базовых принципов, лежащих в основе этих языков
- Обеспечение поддержки наиболее востребованных из них, или разработка и реализация собственного подхода, обеспечивающего хранение и работу с лингвистическими данными
- Разработка и реализация базы данных для хранения информации на всех этапах процесса анализа

Обеспечение совместной работы нескольких приложений, а также обеспечение возможности использования данного приложения другими

1. Сокирко А.В. Реализация первичного семантического анализа в системе Диалинг // Труды Международного семинара «Диалог'2000» по компьютерной лингвистике и ее приложениям, 1-5 июня 2000 г., Протвино.

2. Панкратов Д.В., Гершензон Л.М. Описание синтаксического анализа в системе Диалинг. Техн. документация по сист. Диалинг, М., 1999.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

ОПТИМИЗАЦИЯ JNI ВЫЗОВОВ

И. Е. Ефремов

Новосибирский государственный университет

Одним из важнейших аспектов развития современных языков программирования является обеспечение языковой интероперабельности. В языках высокого уровня это проявляется в предоставлении возможности использования кода, написанного на языке низкого уровня

Работа посвящена оптимизации инструмента Java Native Interface (JNI) платформы Java [1, 2]. JNI позволяет Java-машине подключать и использовать нативные библиотеки – при этом время затраченное на вызов нативного метода в десятки раз превосходит время вызова обычного Java-метода [3]. Основной источник временных затрат – приготовления Java-машины к исполнению и возврату управления из нативного кода – например, настройка стека и регистров для передачи аргументов, или проверка статуса исключений при возврате. Этих действий можно избежать, если путем анализа вызываемого метода показать, что необходимость в них отсутствует, к примеру код может не выбрасывать исключений [4].

На сегодняшний день не существует реально применяющихся подходов к оптимизации JNI вызовов, основанных на анализе кода в бинарном представлении. Работа предполагает создание дизассемблера, построение внутреннего представления дизассемблированного метода, анализ его side-effects, принятие решения об оптимизации. В наиболее простых случаях, когда метод вообще не имеет сторонних эффектов на Java-машину, он может быть напрямую встроен в исполняемый Java-код. В этом случае, он может быть встроен путем создания внутреннего представления, совместимого с внутренним представлением JIT-компилятора (LIR) и встраивания его в LIR вызывающей программы. После этого нативный метод будет вызываться на общих основаниях без потери производительности.

1. Sh. Liang, The Java Native Interface. (1999)

2. Sun Microsystems, Java Native Interface Specification, <http://java.sun.com/j2se/1.3/docs/guide/jni/spec/jniTOC.doc.html>

3. D. Kurzyniec, V. Sunderam, Efficient Cooperation between Java and Native Codes – JNI Performance Benchmark, <http://janet-project.sourceforge.net/papers/jnibench.ps>

4. L. Stephanian, Inlining Java Native Calls at Runtime, <http://web.cs.toronto.edu/dcs/theses/MSc/2005-06/Stephanian.msc.pdf>

Научный руководитель – М. Ю. Фурсов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ РАЗРАБОТКИ ОНТОЛОГИЙ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ГРУПП ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А. В. Завертайлов

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

Для основательного представления онтологии требуется участие в её разработке множества экспертов, представляющих различные точки зрения и досконально изучивших различные части предметной области. Собрать всех этих экспертов в одном месте и заставить договориться до единого мнения не представляется возможным, они могут находиться в различных частях света.

Наиболее развитым средством индивидуальной разработки онтологий на сегодняшний день является редактор Protégé, разработанный в Стэнфордском университете. Редактор Protégé поддерживает все возможности языка OWL и имеет разнообразные расширяемые средства разработки и представления всех аспектов онтологии. Всё это приводит к бесспорному лидерству функциональности редактора Protégé в задачах индивидуальной разработки и представления онтологий.

Однако, редактор Protégé наряду со своими достоинствами обладает следующими особенностями с точки зрения процесса коллективной разработки онтологий экспертами-онтологами: он требует строгой проработки всех аспектов создаваемой онтологии, не имеет средств поддержки коллективной распределённой работы и не подходит для тех, кто не знаком детально с процессом разработки онтологий.

В то же время необходимо обеспечить, чтобы умение работать с комплексными специализированными средствами разработки онтологий не было обязательным требованием к эксперту предметной области, участвующему в коллективной разработке онтологии. Для разработки онтологии эксперту предметной области требуется инструмент, более простой в освоении и использовании, чем такие комплексные средства как редактор Protégé, полностью раскрывающий возможности языка OWL.

В работе описывается решение задачи разработки инструмента и технологии, которые позволяют для построения онтологии организовать коллективную работу удаленных экспертов и при этом не требуют от них навыков работы с языком OWL и освоения сложных специализированных сред разработки онтологий.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Н. Г. Загоруйко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ GSM/CDMA ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.

И. В. Иваненко

Конструкторско – технологический институт вычислительной техники.

Новосибирский государственный университет

Одной из важнейших задач в области программирования является задача передачи данных. Самым простым и распространённым способом организации обмена данными между отправителем и получателем является организация проводной сети. Для этого получатель и отправитель соединяются проводом (витая пара, коаксиальный провод и т.д.), через который передаются данные. Преимущества такого подхода очевидны – высокая скорость передачи данных, простота организации сети, многолетний опыт работы с такими технологиями – вот, пожалуй, лишь небольшая часть тех преимуществ, которые даёт проводное соединение. Главным минусом этих технологий является то, что не всегда можно проложить кабель между получателем и отправителем информации.

В этих случаях следует использовать другой способ организации передачи данных - беспроводные технологии. Существует много различных технологий беспроводной передачи данных, например Blue Tooth, IR, Wi-Fi и т.д. Все они обладают своими плюсами и минусами, но большинство из них пригодны только для передачи данных на короткие расстояния. В случае же больших расстояний оптимальным решением для передачи данных является использование технологий GSM или CDMA. Обе эти технологии позволяют с достаточно высокой скоростью передавать данные на большие расстояния, просты в организации и имеют большое распространение по всему миру, что делает зону их использования практически повсеместной. Для того, чтобы организовать передачу данных по этим технологиям, достаточно иметь два GSM телефона с поддержкой GPRS (или два GSM модема) или же два CDMA телефона/модема.

Существует два способа организации передачи данных средствами CDMA/GSM. Первый – это передача данных через так называемый voice call (голосовой звонок в режиме передачи данных) при котором устанавливается соединение точка-точка (то есть один отправитель и один получатель) между отправителем и получателем, создаётся канал связи и происходит обмен данными через этот канал. Второй - передача данных по протоколам TCP/IP, где создаётся классическое клиент – серверное соединение при котором к одному серверу могут подключаться несколько клиентов одновременно, но для этого способа передачи данных необходимо, чтобы модем поддерживал встроенный TCP/IP стек.

Плюсы первого способа – это простота работы и дешевизна организации. Для его организации достаточно иметь два GSM телефона с поддержкой GPRS (или два GSM модема) или же два CDMA телефона. Минусы – дороговизна использования (около 20 рублей за Мб), малая скорость передачи данных (до 14.4 кб/сек).

Плюсы второго способа – это большая скорость передачи (до 64 кб/сек), работа как с классическим клиент – серверным соединением, что даёт возможность обмена данными между несколькими модемами и малая стоимость эксплуатации. Минусы этого способа – проблема выбора подходящих по ряду параметров модемов, дороговизна модемов и сложности при программной реализации.

В настоящее время в КТИ ВТ СО РАН ведётся разработка программного обеспечения автоматизированного учёта электроэнергии для Новосибирского механического завода «Искра». В рамках этой задачи необходимо производить дистанционный опрос счётчиков электроэнергии и на основе полученных данных составлять планирование потребления и учёт электроэнергии для завода. Опрос счётчиков электроэнергии ведётся средствами GSM. Один GSM модем подключен к серверу, остальные GSM модемы соединены со счётчиками электроэнергии. Для передачи данных используется технология TCP/IP с использованием клиент – серверной архитектуры. Общение со счётчиками электроэнергии происходит с использованием программы- драйвера, команды которого передаются через TCP/IP стек от сервера модему, соединённому со счётчиками.

Научный руководитель – канд. техн. наук Г. П. Чейдо

СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМОВ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕЧЕВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Ю.Г.Иванова

Институт систем информатики им. А.П.Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет

Уровень развития информационного пространства общества оказывает значительное влияние на экономику, обороноспособность и политику, происходит радикальное изменение мировоззрения людей, способов производства, отношений между государствами. От этого уровня во многом зависит поведение людей. В наше время целенаправленное манипулирование информационной средой способно привести к решению конкретных экономических, политических и даже военных задач.

Современное развитие науки и техники подошло к такому уровню, когда создана реальная возможность массового распространения

технологий, позволяющих применять средства и методы для прямого и косвенного воздействия на сознание человека с целью изменения его функционирования.

Данная работа основывается на работах А.Ф.Денисенко [1-3] по изучению деструктивных воздействий на нервную систему как отдельных людей, так и целых групп.

В данной работе кратко сообщается о попытке классифицировать типичные методы речевого воздействия на сознание, а также создать алгоритмы, выявляющие такие воздействия в тексте.

Отметим, что проблема речевого воздействия очень хорошо изучена лингвистами и психологами. В научной литературе дано развернутое достаточно формализованное описание, какие именно конструкции в тексте являются существенными. Однако достаточно развитых программных средств нет.

Наиболее интересным представляется изучение сложных, хорошо скрытых методов речевого воздействия на сознание.

Механизмы речевого воздействия достаточно разнообразны. Согласно научной литературе, применяемые при воздействии механизмы речи (как устной, так и письменной) подразделяются на четыре группы:

I. Использование средств номинации и механизмов смещения признаковых моделей

II. Использование рациональных сценариев

III. Использование персональных и наивных сценариев

IV. Использование свойств коммуникации

В настоящее время автором ведется разработка математических моделей, на основе которых можно алгоритмизировать поиск в тексте фрагментов, потенциально содержащих скрытые воздействия на сознание человека.

-
1. Денисенко А.Ф. Исследование деструктивных информационных воздействий // Технологии Microsoft в информатике и программировании / Конференция-конкурс работ студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новосибирск, 2007. – с.108-110.
 2. Денисенко А.Ф. Методика разработки систем тестирования. // Сборник научных трудов НВВКУ (ВИ). № 15, Новосибирск 2007, – с.161-177.
 3. Денисенко А.Ф. Деструктивные информационные воздействия и их исследование // Труды Международной научно-практической конференции « Казахстанское общество: национальные приоритеты и ключевые факторы

конкурентоспособности», Том 1, Университет Аулие-Ата, г. Тараз, 2007, – с.258-264.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ф.А.Мурзин

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВИЗУАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А. А. Казанин

Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской
академии наук

Новосибирский государственный университет

Современные биологические исследования просто немыслимы без использования вычислительной техники, поэтому, в настоящее время одной из самых бурно развивающихся отраслей IT-индустрии является биоинформатика – наука, рождающаяся на стыке информатики и биологии. Спектр охватываемых этой наукой дисциплин чрезвычайно широк, и одним из основных направлений является исследование моделей различных биологических систем, например молекулярно-генетических (МГС), и экологических. Биологическая сеть представляет собой множество связанных между собой объектов. Применительно к МГС это гены, белки, компартменты, а также их взаимодействия. Полная геновая сеть простейшей бактериальной клетки может насчитывать десятки тысяч таких объектов. В более сложных системах эта цифра может достигать до миллионов. Исходя из этого очевидно, что без помощи современных вычислительных машин тут не обойтись. Для комплексного исследования биологических систем необходимо создание специального набора программных средств. Данный набор должен существенно облегчать такие сложные в общем случае процессы, как декомпозиция и визуальное моделирование вышеозначенных систем.

Клиентская часть разрабатываемого программного комплекса состоит из двух основных компонент. Первая из которых, «Редактор элементов», позволяющий нам создавать визуальное представление элементов биологических сетей, а так же задавать их параметризацию. Второй инструмент это и есть непосредственно «Редактор сетей», предназначенный для визуальной реконструкции сетевых моделей. Настроенный на соответствующую предметную область (геновые, экологические сети и т.д.), инструмент позволяет нам добавлять новые элементы, производить декомпозицию и устанавливать связи между различными частями системы.

В качестве программной основы для создания инструментария была выбрана Eclipse Rich Client Platform(RCP). В основном из-за расширяемости и переносимости. Кроме того, в состав платформы Eclipse входит особый пакет Graphical Editing Framework(GEF), который рассчитан как раз на использование в подобного рода системах.

Научный руководитель – Д. С. Мигинский

СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИ ТИПИЗИРОВАННЫХ ЯЗЫКОВ

М.Б.Калугин

Новосибирский государственный университет

В настоящее время все большую и большую популярность завоевывают динамически типизированные языки. Многие задачи, связанные с ними, такие как трансляторы и среды разработки, требуют возможности статического анализа программ.

Ключевой проблемой, делающей неприменимыми многие алгоритмы, является отсутствие информации о типах. Также значительно анализ усложняется возможностями метапрограммирования в языках. В мире существуют решения для вычисления типов в динамических языках. Однако они не учитывают возможностей метапрограммирования в языках. Анализ таких конструкций требует информации не только о типах, но и значениях объектов, а также о структуре кода ко время исполнения. В данных аспектах задача анализа динамических языков практически не изучена. Поэтому представляется решение данной проблемы крайне актуально.

В данной работе предлагается новый подход для произведения анализа программ на динамических языках. Под анализом понимается объединенная задача вычисления типов, потока данных и исполнения.

Предлагаемый подход основывается на управляемом запросами анализе с отсечениями[1]. Ключевыми нововведениями являются возможность обратного распространения целей и ориентированность на кеширование результатов вычислений, с последующим инкрементальным обновлением.

К настоящему времени реализован framework позволяющий выполнять описанный анализ. На основе данного framework реализован и протестирован анализ для языков DTL и Ruby. Более простая версия алгоритма (без обратного распространения) была успешно реализована в рамках проекта Eclipse Dynamic Languages Toolkit[2]. Среда разработки

DLTK Ruby для языка Ruby использует данную реализацию для осуществления помощи пользователю при разработке.

1. Alexander Spoon. Demand-driven type inference with subgoal pruning, Ph.D. thesis (computer science). — Georgia University, 2004
2. Eclipse Dynamic Languages Toolkit. <http://www.eclipse.org/dltk/>

Научный руководитель – доцент, канд. физ.-мат. наук *И.Н.Скопин*

КЭШИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ВОЗВРАТА ФУНКЦИЙ В КОМПИЛЯТОРЕ JITRINO.OPT

Д. Ю. Кандров
Лаборатория НГУ-Интел
Новосибирский государственный университет

Вычислительные машины выполняют десятки миллионов операций каждую секунду. Известно, что существенное количество вычислений состоит из множества повторяющихся последовательностей простых инструкций. Техника переиспользования результатов вычислений позволяет избежать повторных вычислений. Потенциальная производительность данной техники зависит не только от количества случаев повторения, но так же времени, потраченного на детектирование подходящего случая. Для улучшения переиспользования значений, мы переходим с уровня переиспользования инструкций на уровень переиспользования значений возврата функций[1][2]. Такую возможность нам дает применение динамических оптимизирующих компиляторов, в процессе работы которых можно собирать различную статистику по выполнению программы пользователя, а также несколько изменять его программный код и перекомпилировать изменения.

Данная работа посвящена созданию высокоуровневой оптимизации для Java компилятора Jitrino.OPT[3], суть которой заключается в кэшировании значений возврата функций, если они однозначно определяются входными параметрами.

К настоящему моменту реализован выбор функций-кандидатов на оптимизацию, ведется работа по определению оптимального варианта создания кэширования. Проверяется как возможность реализации кэширования непосредственно с помощью средств самого языка Java, так и кэширование в самой виртуальной машине.

-
1. K.V. Seshu Kumar, Value reuse optimization: reuse of evaluated math library function calls through compiler generated cache, [ACM](#) New York, NY, USA; pages 60 - 66 (2003).
 2. Exploiting Trivial and Redundant Computation, Proceedings of the 11th Symposium on Computer Arithmetic, pages 220–227(1993).
 3. <http://harmony.apache.org/subcomponents/drlvm/JIT.html>

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук И. Н. Скопин

ПРИВЕДЕНИЕ ЯЗЫКА ПРЕДИКАТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К СТИЛЮ ЯЗЫКОВ СЕМЕЙСТВА С

Н. С. Карнаухов
Институт систем информатики СО РАН

Большинство современных языков программирования можно разделить на два класса – императивные и функциональные. При том, что функциональные языки обладают рядом существенных достоинств, таких как поддержка функций высших порядков, отсутствие побочных эффектов и т.п., по сравнению с императивными, они занимают достаточно небольшую нишу. Одной из причин этого видится не столько их концептуальное отличие от популярных императивных языков, сколько непривычный для многих программистов синтаксис.

Язык предикатного программирования [1] обладает большинством полезных свойств функциональных языков, а также и своими уникальными свойствами. Всякий оператор языка является эквивалентом некоторой формулы исчисления предикатов, истинной после срабатывания оператора.

Задачей является переработка синтаксиса данного языка в сторону более общепринятого в среде императивных языков, сохранив при этом его основу. Получившийся язык должен сочетать достоинства функциональной парадигмы с синтаксисом, традиционным для наиболее распространённых языков, что позволит программисту, незнакомому с этим языком, быстро разбираться в уже написанных программах и вносить в них изменения, а так же упростит процесс изучения программистом концепций языка предикатного программирования.

В результате, разработан синтаксис для основных конструкций языка предикатного программирования. Определены новые конструкции, отсутствующие в [1], но необходимые для написания программ на практике. Модифицирована система типов. Набор примитивных типов включает в себя как типы с ограниченной точностью, так и с

неограниченной, предназначенные для математических вычислений. Основные структурные типы содержат массивы, списки, множества и др. Допускаются определяемые пользователем параметризованные, структурные и рекурсивные типы.

1. Шелехов В.И. Язык предикатного программирования Р. — Новосибирск, 2002. — 40с. — (Препр. / ИСИ СО РАН; N 101).

Научный руководитель – канд. техн. наук В. И. Шелехов

МИНИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ ДОСТУПА К ПАМЯТИ В СИСТЕМАХ ОПЕРАТИВНОЙ КОМПИЛЯЦИИ ПРОЕКТА ASPACE HARMONY

Ю. С. Кашников

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет

В современном мире информационных технологий для разработки и исполнения программ довольно часто [1] используются различные исполнительные системы (*runtime systems*) объектно-ориентированных языков, включающие в себя модули оперативной компиляции и модули автоматического управления памятью (модуль сборки мусора). Для таких систем важным условием является скорость выполнения операций, которая в свою очередь зависит от множества факторов.

Одним из таких факторов является колоссальный разрыв в скорости доступа к данным находящимся в оперативной памяти и к данным находящимся в более быстрой кэш-памяти. Он приводит к необходимости использования методов, размещающих данные в более быстрой области памяти (кэш-памяти). Для этого во многих современных архитектурах предусмотрена аппаратная предвыборка.

Предлагаемая работа фокусируется на рассмотрении одного из методов локализации и упорядочения данных[2], что несомненно сделает использование программной предвыборки более эффективным. Развиваемый метод позволяет программной предвыборке заранее перенести данные, используемые через несколько шагов, из области медленной памяти в область более быстрой памяти, таким образом увеличив производительность исполнения.

Для решения поставленной задачи мы предлагаем комплексный подход, а именно: провести качественный анализ упорядоченности объектов в памяти и обосновать необходимость использования алгоритма упорядочения, описать алгоритм и реализовать алгоритм упорядочения

объектов, а также провести обоснование результатов на основе его реализации в рамках проекта *Apache Harmony*[3].

[1] H Züllighoven. 2003. “Object-Oriented Construction Handbook Developing Application-Oriented Software With the Tools And Materials Approach”, Morgan Kaufmann.

[2] T. M. Chilimbi, J.R. Larus. 1998. “Using Generational Garbage Collection To Implement Cache-Conscious Data Placement”. ACM ISMM’98.

[3] <http://harmony.apache.org>

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук И. Н. Скопин, М. Ю. Фурсов

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА АТТЕСТАЦИИ СОТРУДНИКОВ КОМПАНИИ

Е.Н. Семенова, А.А. Кипенко.

Новосибирский Государственный Университет

Учебная лаборатория Parallels.

Аттестация – сложный, многоэтапный процесс. В процессе аттестации требуется заполнение большого количества отчетов. Обработка вручную всех результатов – трудоемкий и длительный процесс. Одним из решений является создание системы поддержки, которая поможет легко аттестовать сотрудников даже огромного холдинга. Таким образом, была поставлена задача создания программы для поддержки процесса плановых аттестаций сотрудников.

Реализация проекта проходила в несколько этапов: исследование процесса аттестации и подготовка технического задания, разработка информационной системы, внедрение системы.

В результате были сформированы следующие базовые требования:

6. в процессе аттестации участвуют все сотрудники компании. При этом менеджер – руководитель отдела – в процессе аттестации ставит задачи своим подчиненным. Менеджер сам может быть подчиненным и проходить аттестацию;

7. процесс аттестации состоит из нескольких частей, данные по которым заполняются либо менеджером, либо сотрудником;

8.возможен просмотр и редактирование иерархии сотрудников в аттестации – кто кого аттестует;

9.сохранение и просмотр результатов аттестаций;

10.возможность создания и распечатки отчетов об аттестации в целом и на каждого сотрудника в частности;

11.рассылка уведомлений сотрудникам о состоянии аттестации в текущий момент.

Поскольку сотрудники выполняют различные задачи и занимают

разные должности, то для них было разработано несколько интерфейсов включающих в себя различную функциональность.

Программа дает возможность изменение сроков аттестационного периода. Введена система прав сотрудников для поддержки всех тонкостей процесса аттестации.

В результате реализован программный продукт для поддержки аттестации, которая позволяет существенно сократить трудозатраты сотрудников компании в столь немаловажном процессе, как оценка компетентности персонала.

Научный руководитель – канд. техн. наук. А. А. Романенко.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ И КАЧЕСТВА ГЕНЕРИРУЕМОГО КОДА КОМПИЛЯТОРОВ АРАСНЕ HARMONY

Н. В. Куртов

Новосибирский государственный университет

Apache Harmony – проект с открытым исходным кодом, ставящий перед собой задачу разработки независимой высококачественной сертифицированной реализации Java-платформы (Java 2 Standard Edition, J2SE). Он является системой с оперативной компиляцией, такие системы широко распространены ввиду надёжности и простоты разработки. Но, несмотря на очевидные достоинства, такие системы имеют и недостатки, одним из которых является снижение производительности. В связи с этим возникает необходимость оптимизации времени работы и качества генерируемого кода данных оперативных компиляторов.

Проект Apache Harmony содержит два оперативных компилятора, каждый из которых имеет свои преимущества, оперативный компилятор JET, производящий быструю компиляцию, и оперативный оптимизирующий компилятор, дающий значительный прирост производительности генерируемого кода. В связи с этим возникает задача сочетания плюсов обоих компиляторов, быстрого запуска приложения и последующей перекомпиляции "горячих" методов, оптимизация которых может дать значительный выигрыш по времени исполнения.

На данный момент компилятор JET позволяет создавать и передавать оптимизирующему оперативному компилятору лишь данные Entry-Backedge профилирования. Оптимизация на основе данных Value [1] и Edge [2] профилирования будет намного более эффективной за счёт учёта предсказуемости значений некоторых переменных и более эффективного переупорядочивания кода.

Задача данной работы состоит в добавлении компилятору JET функциональности по сбору данных Value и Edge профилирования, что позволит создать универсальный режим работы со скоростью старта клиентского режима и качеством кода серверного режима.

-
1. B. Calder, P. Feller, "Value profiling and optimization", Journal of Instruction-Level Parallelism, 1999.
 2. Y. Wu, J. R. Larus, "Static branch frequency and program profile analysis", IEEE/ACM 1994.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент И. Н. Скопин

РЕПЛИКАЦИЯ ХОСТИНГОВЫХ ПЛАТФОРМ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОС WINDOWS

А. С. Ливанов

Совместная лаборатория НГУ-SWsoft
Новосибирский государственный университет

При автоматизации различных сфер бизнеса, связанных с ИТ (документооборот, обмен почтовыми сообщениями, web-хостинг) довольно часто возникает необходимость в получении информации об уже существующих объектах системы для того, чтобы средства автоматизации «знали» о сущностях системы, могли получать и изменять их свойства, избегать конфликтов при создании новых объектов.

Целью работы является разработка программной среды, позволяющей организовывать репликацию конфигурационных данных хостинговых платформ (рассматривается mail-хостинг, web-хостинг, хостинг баз данных). В задачу входит исследование существующих хостинговых платформ, доступных средств и систем автоматизации хостинга, изучение существующих средств миграции, разработка SDK и среды исполнения, предоставляющих средства для сбора конфигурационных данных хостинговых платформ.

В рамках работы был исследован ряд готовых систем автоматизации хостинга, несколько in-house систем автоматизации и системы с ручным управлением; изучены программные продукты, используемые в качестве хостинговых сервисов: MS IIS, MS SQL Server, MS Exchange Server, MySQL; сформулирован и описан метод извлечения и представления информации о наполнении хостинговых платформ, разработаны средства, позволяющие извлекать конфигурационные данные из систем хостинга.

В предложенном методе описывается общая архитектура библиотеки, абстракции, которые должны быть в ней представлены для того, чтобы извлекать информацию об объектах mail-, web- хостинга и их связях. Также описывается общая структура XML документа, используемого для представления полученной информации. Метод предполагает построение программных модулей для конкретной платформы на основе SDK, возвращающих информацию о системе в виде XML документа. Разработанные средства включают в себя:

- SDK, построенный в соответствии с описанной архитектурой, предоставляющий возможности получения информации о сервисах MS Exchange Server, MS IIS, MS SQL Server.
- Среда исполнения с WS-интерфейсом.

Научные руководители – канд. техн. наук А. А. Романенко, доцент Д. В. Иртегов.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕНОСА WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ С ПЛАТФОРМЫ ASP.NET/MS SQL SERVER НА ПЛАТФОРМУ PHP/POSTGRESQL И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Е. А. Лихтанский

Новосибирский государственный университет

В индустрии разработки программного обеспечения часто встает задача переноса уже созданных программ под другие технологии или перехода на использование в работе программных продуктов, отличных от тех, которые использовались раньше. Переход может быть сделан для увеличения круга потенциальных пользователей, или из-за появления новых технологий, которые могут повысить эффективность работы программ, или для интеграции с каким-либо другим программным комплексом. Но, независимо от причин, при смене технологий неизбежно возникают определенные проблемы, связанные как с изменением синтаксиса языков, так и с несовпадением подходов к проектированию и реализации программных систем, стандартного функционала, предоставляемого различными производителями программного обеспечения, и т.д.

В данной работе рассматривается класс web-приложений, а сама работа направлена на выявление мест, где могут возникать наиболее сложные проблемы и на поиск возможных методов их решения.

Исследование было проведено в рамках переноса по заказу компании Parallels системы поддержки деятельности отдела по работе с персоналом HRsoft. Указанный программный продукт был разработан с

использованием технологий ASP.NET, ADO.NET, языка C# и использовал в своей работе СУБД Microsoft SQL Server. По требованию заказчика после переноса система должна быть реализована на языке PHP и должна использовать СУБД PostgreSQL.

Целью исследования является выявление проблем, появляющихся при указанной смене технологий и поиск методов их решения. В ходе исследования была проанализирована архитектура системы HRsoft и проведен сравнительный анализ указанных технологий/программных продуктов. В результате работы были найдены или разработаны необходимые инструменты для перехода, осуществлен перенос всей функциональности и интерфейса системы, а также её доработка в соответствии с новыми требованиями заказчика. Сейчас система HRsoft находится в тестовой эксплуатации в компании Parallels.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. А. Романенко

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ РЕЙТИНГОВ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

О. Г. Попова, Т. В. Лобашева

Вологодский государственный технический университет

Целью работы является разработка информационной системы для построения рейтингов кафедр и факультетов по научно-исследовательской деятельности студентов.

При изучении предметной области автоматизации разработана функциональная структура системы, которая состоит из шести модулей: входные данные, ранжирование показателей, ранжирование экспертов, баллы по критериям, данные по научно-исследовательской деятельности студентов, построение рейтингов.

При проектировании информационной системы использован структурный подход, реализующий методологию IDEF0. Процесс проектирования системы состоит из четырех этапов: ранжирование экспертов; расчет баллов по критериям методом Руссмана; ранжирование показателей методами Борда, Кемени, ранговой корреляции; построение рейтингов факультетов и кафедр.

При ранжировании показателей специалистам предлагалось проранжировать показатели научно-исследовательской деятельности студентов в порядке убывания их значения. Результаты опроса экспертов заносились в специальные матрицы рангов, которые преобразовывались методами ранговой корреляции, Борда и Кемени. В методе ранговой

корреляции рассчитывалась степень согласованности мнений специалистов по величине коэффициента конкордации. В методе поиска наименьшей медианы Кемени рассчитывалось такое итоговое ранжирование, суммарное расстояние от которого до всех заданных ранжирований минимальное. В основе метода Борда лежит упорядочивание объектов на основе сумм рангов, назначенных показателям научно-исследовательской деятельности студентов экспертами. При ранжировании экспертов наиболее опытным из них предлагалось проранжировать экспертов в порядке убывания их значимости. Степень согласованности мнений специалистов оценивалась по величине коэффициента конкордации.

В модуле «Баллы по критериям» экспертам предлагалось оценить критерии научно-исследовательской деятельности студентов в соответствии с выбранной оценочной шкалой. По методу Руссмана экспертные оценки обрабатывались, сравнивались с пороговым значением и рассчитывались результирующие баллы по каждому критерию

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

ПОДХОД К ИЗВЛЕЧЕНИЮ НЕЯВНО ЗАДАННЫХ ФАКТОВ

П.П. Маслов

Новосибирский государственный технический университет

В работе предлагается подход к извлечению фактической информации, указанной в тексте неявно (неявно заданных фактов). Под таким неявными фактами (НФ) понимаются факты, описывающие семантические отношения, формируемые связыванием семантических узлов определенного типа по указанным ниже правилам. На данном этапе работ, основной задачей является извлечение фактов, описывающих причинно-следственные связи с неявно указанными объектами.

Актуальность работы в том, что извлекаемые НФ, выражающие причинно-следственные связи, могут являться источником экспертных знаний для алгоритмов предсказания экстремальных ситуаций [1].

Теоретические подходы, предлагаемые в проекте «Диалинг» [2] были взяты за основу системы ISS3 [3], формирующей семантические отношений входного текста, используемые в предлагаемом подходе. На данном этапе разработки указанный подход основывается на предположениях, основные из которых следующие:

1. Из семантических отношений вида $R(A,B)$, описывающих действие R , объект A и субъект B , возможно построение имплицитных фактов: а) за

счет обобщенных и эквивалентных описаний R; б) за счет обобщенных, эквивалентных и анафорических описаний A и (или) B.

2. В описании причинно-следственных связей учитывается: а) замена элементов на эквивалентные или анафорические; б) за счет эквивалентных преобразований возможно построение транзитивных причинно-следственных отношений.

1. Лбов Г.С., Бериков В.Б. Прогнозирование экстремальных ситуаций на основе анализа многомерных разнотипных временных рядов и экспертных высказываний // Материалы всероссийской конференция с международным участием «Знания-Онтологии-Теория» (ЗОНТ-07), том 1, СС. 59-62.

2. Группа разработчиков aot.ru Проект русско-английского машинного перевода «Диалинг»// <http://www.aot.ru>

3. Gennadiy Lbov, Nikolai Dolozov, Pavel Maslov. Analysis and coordination of expert statements in the problems of intellectual information search //International journal "Information theories & applications", Bulgaria, Varna, FOI ITHEA. – 2007. - Vol.14, Iss. 1. - P. 95-99.

Научный руководитель – д-р тех. наук, проф. Г. С. Лбов

РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПУЧКОВО-ПЛАЗМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Д.В. Мещеряков

Институт автоматики и электрOMETРИИ СО РАН
Новосибирский государственный университет

Важным направлением плазменно-физических исследований является изучение физики пучково-плазменного взаимодействия. В частности, некоторые из результатов, полученные в последнее время, позволили говорить об актуальности проблемы повышения информативности кинетических плазменных исследований [1]. Для уточнения особенностей временных сценариев пучково-плазменного взаимодействия представляется целесообразным проведение численного эксперимента.

Наиболее универсальным для моделирования процессов в плазме мог бы стать метод, отслеживающий движение каждой частицы (например, метод частиц в ячейках). Но из-за огромного числа частиц, с одной стороны, и произвола начальных данных (координат и импульсов отдельных частиц), с другой, этот подход не представляет особой практической ценности. Более приемлемым является моделирование уравнений плазменной кинетики. Однако присущая и такому подходу

проблема начальных и особенно граничных условий делает задачи таких экспериментов уникальными, поэтому универсального информационно-вычислительного комплекса для проведения пучково-плазменных экспериментов предложено быть не может. Целью данной работы было создание инструментария моделирования взаимодействия электронного пучка с холодной ионизованной плазмой в одномерном приближении.

Разработана и реализована легко масштабируемая программная база для моделирования решений систем дифференциальных уравнений, а также средства визуализации, позволяющие отображать развитие процесса во времени. Отслеживается динамика распределения плотностей электронов, плотностей их тока, температуры, электрического поля.

Программный продукт дает возможность как гидродинамического, так и кинетического моделирования пучково-плазменного взаимодействия с заданием всех необходимых начальных данных, что позволяет сделать ряд конечных заключений о поведении плазмы, а также сопоставить результаты с экспериментальными наблюдениями группы Вонга [2].

1. В.И. Ерофеев, Вестник НГУ, сер. «Математика, механика, информатика», 2006, Т. 6. С. 31-30.

2. A.Y. Wong, P.Y. Cheung, Phys. Rev. Lett. 1984, V. 52, P. 1222.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В.И. Ерофеев

СЖАТИЕ И ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ БИТОВЫХ ЛИНИЙ

А. Миклуха, Т. Валеев

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Сжатие видео означает уменьшение количества данных, используемых для представления видеоизображений. Сжатие видео позволяет эффективно уменьшать поток, необходимый для передачи видео по каналам ширококовещания, уменьшать пространство, необходимое для хранения данных на CD, DVD или жестких дисках.

В работе представлен алгоритм, основанный на использовании битовых линий, а также технологии интерполирования фрагментов функции яркости поверхностями специального вида, дополненной алгоритмами компрессии, заимствованными из криптографии. На определенном этапе данные заносятся в битовые линии. Далее происходит компрессия битовых линий. Все этапы являются взаимнооднозначными, откуда достигается декодирование.

Алгоритм предназначен для работы на очень низких битрейтах (160-180 Kbit/sec) в реальном времени на достаточно медленных процессорах и

имеет умеренное снижение качества. Разработанный алгоритм не использует межкадровую компрессию, что позволило применить его для статических изображений. На статических изображениях результат работы алгоритма по качеству близок к результатам сжатия лидирующих алгоритмов.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

РЕАЛИЗАЦИЯ СОБЫТИЙНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ТЕМПОРАЛЬНЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ

А. В. Мишарина

Новосибирский государственный университет

Механизмы обработки событий объектов довольно полно реализованы в объектно-ориентированных языках программирования. С другой стороны событийные механизмы объектов на уровне базы данных не реализованы в достаточной степени ни в одной известной СУБД. Относительно реализации событийных механизмов наиболее интересны темпоральные базы данных. В отличие от традиционных, в темпоральных базах данных хранятся данные связанные с определенными датами или промежутками времени. Наличие связи с временной осью позволяет «навешивать» события на временные отметки объектов базы данных. Данный подход позволяет задавать бизнес-логику базы данных внутри СУБД и абстрагировать ее от конкретного приложения. Модуль обработки событий должен быть реализован в виде отдельного приложения и являться надстройкой СУБД. Работа модуля обработки событий заключается в независимой проверке временных отметок объектов базы данных, возбуждению событий и их обработке на уровне базы данных.

Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук А. Г. Марчук

Sten F. Andler, Jeorgen Hansson Active, real-time, and temporal database systems : second international workshop, ARTDB //Como, Italy, September 8-9, 1997.

Michael H. Böhlen. Temporal Database System Implementations.// ACM SIGMOD Record 24(4), December 1995

Snodgrass, R. T., M. H. Böhlen, C. S. Jensen and A. Steiner. Adding Transaction Time to SQL/Temporal. //November, 1996

ОПТИМАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ БРИЛЛИАНТА В СЫРЬЕ.

Л. В. Никифорова

Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова
Физико-технический институт

В настоящее время в бриллиантовом производстве широко используется компьютерная техника с автоматизированной системой обработки драгоценных камней. Развитие бриллиантового производства непосредственно связано с технологией оптимальной разметки. Оптимальная разметка, очевидно, требует решения ряда важных задач, одной из которых является оптимальное размещение бриллианта в кристалл определенной формы. Для решения этих проблем эффективно используется современная компьютерная техника и пакеты программ. Данная работа посвящена производству бриллиантов из алмазного сырья, в частности математической разработке технологии оптимальной разметки и вмещения бриллианта заданной конфигурации в алмазное сырье.

Для компьютерной оптимальной разметки среднего и крупного сырья необходимо математическое моделирование внешней формы естественного кристалла алмаза. Разработаны пакеты программ представляющие трехмерный образ кристалла, бриллианта. Созданы программы, определяющие оптимальное размещение бриллианта в алмазное сырье кубической формы. С помощью этой программы определяются оптимальный (максимальный) размер бриллианта и его положение в заданном сырье. Представляемые разработки могут быть использованы в технологии бриллиантового производства.

В качестве рабочей программы выбран специализированный математический пакет MathCAD. Этот пакет представляет собой удобный инструмент для пользователя, так как имеет мощные графические средства. Также в пакет интегрирован мощный математический аппарат

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КАРОТАЖА

К.Ю. Новиков

Институт Систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

В промышленности и для научных исследований применяются различные методы геофизического исследования скважин (ГИС). В результате строятся каротажные диаграммы: графики изменения того или

иного физического параметра по глубине. По ним можно определить местоположение пластов и нефтесодержание.

Наиболее точно задачу можно решить методом последовательных приближений. Иными словами, необходимо последовательно решать прямые и обратные задачи электрического каротажа. Общая схема такова: делается начальное предположение, с помощью приближенного решения обратной задачи. Затем на этом приближении решается прямая задача. Полученные в ходе решения прямой задачи данные сравниваются с исходными данными, собранными с датчиков. Далее опять делается новое приближение и решается обратная задача. Очевидно, что данный подход требует решения прямой и обратной задачи за приемлемое время.

При решении прямой задачи предполагается, что заданы геометрия и удельные электрические сопротивления пластов, прилегающих к скважине, и геометрия и электрические параметры измеряющего зонда. На основе численного моделирования необходимо выдать показания прибора. Решение задачи сводится к решению уравнения Пуассона конечно-разностными методами в цилиндрической системе координат [1].

Тестовая реализация прямой задачи была проделана с учетом хорошей аппроксимации уравнения Пуассона, как внутри области, так и на границах. Так же, в целях снижения накапливания ошибок, была проведена аппроксимация, учитывающая на разностном уровне законы сохранения на стыках пластов [2].

Характерные пространственные размеры расчетной сетки порядка 40 на 50 точек. Это соответствует физическим размерам 8м на 50м. Для сетки 100 * 100 характерное время работы алгоритма – 2 секунды.

Замер скорости производился на компьютере со следующей конфигурацией: 2.8GHz, 2Gb RAM.

1. М.И. Эпов, Ю.Н. Антонов, Технология исследования нефтегазовых скважин на основе ВИКИЗ. НИЦ ОИГГМ СО РАН, Новосибирск 2000

2. А.А. Самарский, А.В. Гулин, Численные методы. Москва, Наука 1989

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

ИНФОРМАЦИОННО ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

А. А. Перфильев

Институт Систем Информатики имени А. П. Ершова СО РАН

Масштабы информационных ресурсов и их количество в Интернете огромными темпами расширяются, и централизованная база данных (индекс) поисковых машин на сегодняшний день уже не является удовлетворительным решением. Кроме того, несмотря на то, что работа поисковых машин считается вполне успешной, все современные системы имеют серьезные недостатки:

1. поиск по ключевым словам дает слишком много ссылок, и многие из них оказываются бесполезными;
2. огромное количество поисковых машин с разными пользовательскими интерфейсами порождает у пользователя проблему информационной перегрузки;
3. методы индексирования баз данных, как правило, семантически не связаны с их информационным содержанием;
4. неадекватные стратегии поддержки каталогов часто приводят к тому, что пользователю выдаются ссылки на информацию, которой уже нет в Интернете;
5. поисковые машины еще не столь совершенны, чтобы понимать естественный язык;
6. по тому представлению результатов, которое обеспечивают современные поисковые машины, невозможно сделать логически обоснованный вывод о полезности каждого источника.

Целью данной работы ставилось создание программного комплекса для поддержки процесса поиска информации в сети, её сортировки по степени соответствия запросу, и сосредоточения её в тематических каталогах. Процесс отбора информации возможен на основе автоматической обработки текста. Можно представить этот процесс в виде следующих этапов:

1. Процесс загрузки информационного содержимого с тематических сайтов по заданному списку URL, либо по текстовому запросу пользователя, т.е. совокупность предложений характеризующих предметную область. Второе легко сводится к первому путём обращения к поисковой системе Интернета – результатом которой, как правило оказывается список URL адресов.
2. Процесс навигации по закачанному содержимому, в частности хождения в глубину. Сюда относятся процессы добавления в списки URL всех сопутствующих Интернет-документам файлов: *.css, *.js, и

т.д. Которые отвечают за оформление информации, т.к. без них смысл содержимого может потеряться.

3. Процесс сбора и накопления информации, которая соответствует запросу пользователя. Поисковый запрос может представлять собой либо вопрос, поставленный в явном виде, либо набор фраз, задающих тему. Мы должны в тексте найти ответ на поставленный вопрос, либо выделить фрагменты на заданную тему. В качестве средства оценки релевантности ответа на запрос было предложено использовать Link Grammar Parser – синтаксический парсер английского языка.

Link Grammar Parser – это программное средство, которое позволяет находить синтаксические связи в предложении (на английском языке). Реализовано для Unix и Windows, имеет открытый код. Его работу можно свести к следующему алгоритму.

подаем на вход предложение, например:

Grammar is useless because there is nothing to say -- Gertrude Stein.

на выходе получаем некоторые результаты по разбору предложения и диаграмму связей:

```
+-----MXs-----+
+---Bs---+ +----Xd-----+
+---Ss---+Pa---+---MVs---+---Cs---+SFst+-Ost---R---I-+ | +---G---+Xc+
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
grammar.n is.v useless.a because there is.v nothing to say.v -- Gertrude Stein .
```

При построении диаграммы используется свой синтаксис. Диаграмм может быть несколько, это возможные варианты разбора предложения, которые найдены парсером. Пунктуация отделена от слов, слова имеют подписи (v - verb, n - noun, a – attribute), с помощью черточек нарисованы синтаксические связи со своими подписями. Полученные диаграммы позволяют анализировать предложения, их степень близости. Что нам и нужно.

Процесс обращения к словарю зашиваем в интерфейс, что в дальнейшем позволит подключить подобные программные средства для других языков, и таким образом, покрыть большее пространство поиска.

На данный момент производится внедрение этого программного средства в поисковую машину.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

ОНЛАЙН-САПР ГИДРОПРИВОДОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ HYDRONOM

К. В. Пищинский

Новосибирский государственный технический университет

Гидроприводы автоматизированного оборудования в серийном производстве являются достаточно сложными техническими системами и функционируют в условиях переменных нагрузок и скоростей. Эффективность работы машины в данном случае в значительной мере зависит от потерь мощности на всех элементах гидропривода, которые являются переменными и должны быть учтены как при его проектировании, так и эксплуатации.

Для автоматизации части проектных работ связанной с вычислением гидравлических потерь разрабатывается специализированная САПР работающая в сети Internet в режиме многопользовательского доступа с разграничением прав.

Уникальное решение позволяя используя такие технологии как, Flash, PHP, Apache, PostgreSQL, API продуктов Microsoft Office, Autodesk AutoCAD, снизить время проектирования гидропривода и затраты на экспериментальное исследование, проводить быстрый подбор аппаратуры (как отечественной, так и зарубежной), визуализировать результаты в различных формах, оценить эффективность гидропривода по множеству параметров.

Flash-технология позволила получить эстетичный графический пользовательский интерфейс, совмещённый с программными модулями, написанными на встроенном языке ActionScript 2, а также высокую степень сжатия данных, передаваемых сервером клиенту, что немало важно при ограниченной скорости передачи данных в сети.

Для взаимодействия Flash-приложения с системой управления базами данных PostgreSQL написан программный интерфейс на распространённом языке web-программирования PHP. Web-сервер Apache обеспечивает доступ к программному комплексу по протоколам HTTP и HTTPS в глобальной сети Internet. Предусмотрена защита данных с применением современных методов шифрования и самоподписанного сертификата сервера, созданного с помощью OpenSSL.

Перечисленные программные средства поддерживаются различными платформами и могут быть установлены на базе операционных систем семейств Windows, Linux и других.

Научный руководитель – доцент Е. В. Шинкоренко

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОЛОГИЙ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

С.А. Полетаев

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Структура линий коммутации между процессорами вычислительной системы определяется, как правило, с учетом возможностей эффективной технической реализации. Немаловажную роль при выборе структуры сети играет и анализ интенсивности информационных потоков при параллельном решении наиболее распространенных вычислительных задач.

В настоящее время, информация о параллельных способах решения задач, а также о топологиях взаимодействия многопроцессорных вычислительных систем является довольно разрозненной. В данной работе предпринимается попытка предоставить некоторую более подробную классификацию топологий, алгоритмов выполняющихся на них, а так же, исследовать возможности переноса алгоритмов с одних структур на другие.

В процессе работы будет написана учебно-исследовательская программа, в которой представлены типовые топологии многопроцессорных вычислительных систем и которая позволит дать их некоторое систематизированное описание.

Данный продукт можно использовать как в учебных, так и в исследовательских целях. В связи с чем, в программе будет реализован интерфейс, предоставляющий широкий спектр возможностей как для исследователя, обладающего опытом работы с многопроцессорными системами, так и обычного пользователя, желающего их изучить.

Целью данной работы является более глубокое исследование существующих топологий многопроцессорных вычислительных систем и нахождения новых, либо улучшение существующих, способов переноса алгоритмов с одной топологии на другую. А также предоставление некоторой классификации структур многопроцессорных вычислительных систем в исследовательских и учебных целях.

-
- 1) A. Gonzalez, M. Valero-Garcia, L. Diaz "Executing Algorithms with Hypercube Topology on Torus Multicomputers" Universitat Politecnica de Catalunya, Campus Nord - Edifici D6 E-08071 Barcelona (Spain).
 - 2) A. Gupta «Analysis and Design of Scalable Parallel Algorithms for Scientific Computing» Thesis, July 31, 1995.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Г. А. Попов

Новосибирский государственный университет

В конце XX века был открыт и сразу начал быстро развиваться новый мощный инструмент обработки сигналов – вейвлеты (wavelet). Суть вейвлет-преобразования (ВП) заключается в разложении сигнала по базису функций, локализованных как в частотной, так и во временной областях (в отличие от преобразования Фурье, где базис удовлетворяет только частотной локализации). За один шаг ВП представляет сигнал с помощью двух составляющих вдвое меньшей длины: низкочастотной (НЧ) – аппроксимирующей и высокочастотную (ВЧ) – детализирующую.

В обработке изображений очень важное место занимает очистка от шума. Подавление шума позволяет значительно облегчить (а иногда даже просто сделать реальной – если шум очень сильный) дальнейшую обработку и анализ изображения (сегментацию, выделение контуров, и.т.д.). Основной способ избавления от шума с помощью ВП – пороговая обработка вейвлет-коэффициентов. ВП дает аппроксимирующую (НЧ) и детализирующую (ВЧ) информацию об изображении в виде вейвлет-коэффициентов. Шум обычно является ВЧ составляющей, поэтому идея пороговой обработки вейвлет-коэффициентов состоит в том, чтобы отбросить или изменить те детализирующие (ВЧ) коэффициенты, которые окажутся меньше некоторого порога и таким образом избавиться от шумовой компоненты, не затронув при этом низкочастотную составляющую. Главная сложность в таком подходе – выбрать подходящий порог.

В докладе рассматриваются несколько методов выбора порога для фильтрации вейвлет-коэффициентов и их результаты сравниваются между собой, а так же с результатами некоторых других подходов к подавлению шума.

1. Р. Гонсалес, Р. Вудс, Цифровая обработка изображений, Москва: Техносфера, 2006,

2. Y. Luo, Image denoising by wavelet thresholding, AMSC 662 Project Progress Report, 2004 (www.math.umd.edu/~jliu/amsc662/project/Luo/),

3. L. Kaur, S. Gupta, R.C. Chauhan, Image denoising using wavelet thresholding, Deptt. of CSE SLIET, Longowal Punjab (148106), India(www.ee.iitb.ac.in/~icvgip/PAPERS/202.pdf)

Научный руководитель – канд. техн. наук Е. В. Русин

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ДЕТИ УЛИЦЫ»

М. А. Савин, А. М. Попов

Вологодский государственный технический университет

Проблема детской беспризорности и безнадзорности – одна из актуальных проблем современного общества.

Целью работы является разработка информационной системы «Дети улицы» для учета и идентификации безнадзорных несовершеннолетних и их родителей.

Система подразделяется на две подсистемы: АРМ администратора, АРМ пользователя. Информационная система «Дети улицы» должна обеспечивать обработку информации по «трудным» подросткам и их родителям; составлять календарь профилактических работ; вести статистический анализ данных с их последующим графическим представлением; формировать отчеты по указанным формам.

Разработаны структурные функциональные модели с использованием методологии IDEF0. По ним работу системы можно разбить на 4 этапа: регистрация пользователя; обработка данных о «трудных» подростках и их родителях; формирование электронных таблиц в пакете Statistica; статистический анализ данных и их графическое представление.

Система включает шесть справочников: виды профилактических работ; состояние обучения подростка; список социальных работников и психологов; справочник по районам Вологодской области; справочник по школам; справочник по должностям преподавателей.

Система содержит полную информацию о «трудных» подростках. На каждого подростка заводится специальная карточка, в которой указываются его личные данные. В разделе «Характеристика подростка» отображается его состояние на текущий год, наличие зависимости; указывается, состоит ли данный подросток на школьном учете, учете ОВД; причины, по которым он систематически пропускает занятия. В разделе «Проводимые работы» выводится список всех проводимых работ с указанием даты, вида проведения работы, количества часов и краткого описания. Кроме информации о «трудных» подростках система содержит информацию о родителях.

Пользователь может спланировать профилактические работы в рамках проектов местного и регионального уровней. Вся информация о планируемых профилактических работах и состояниях их выполнения наглядно отображается в календаре запланированных работ, который разделен на две части: работа с детьми и работа с родителями. По запросу пользователя происходит автоматическое формирование отчетов.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ СО СПИСОЧНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ДЛЯ РАБОТЫ С РЕЛЯЦИОННЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ OLAP

П. Г. Редреев

Омский филиал института математики СО РАН

При работе с реляционными базами данных возникает проблема оперативного предоставления информации пользователю. Кроме того, полученные по запросам данные зачастую имеют малопригодный вид для выполнения анализа данных. В настоящее время эти проблемы решаются за счет использования технологии OLAP (online analytical processing) [1].

В данной работе формально определяется пользовательская модель данных "композиционная таблица" R^* , которая является обобщением модели "семантическая трансформация" [2] на случай списка значений в одной ячейке, разделенных знаками препинания, то есть списочных компонентов. Представление "композиционной таблицы" – отношение R^* , строится из исходного реляционного отношения R . X , Y_i , Z_i – множества атрибутов из R ($i = 1, 2, \dots, V$). Атрибуты X и Y_i являются обобщенными координатами (измерениями) при проецировании гиперкуба на плоскость. Атрибуты Z_i , дополненные пустым значением, распределяются мерами доменами атрибутов, введенных для Y_i . То есть Z_i становятся мерами. Схема результирующего представления $Sch(R^*) = \{X, \square Dom(Y_i) \square \{Z_i\}\}$ ($i = 1, 2, \dots, V$), где Sch – схема описания отношения, Dom – множество допустимых значений атрибутов, $Dom(Y_i) = Dom(Y_{i1}) \square Dom(Y_{i2}) \square \dots, Y_{ij} \square Y_i$. Символ \square обозначает, что "композиционная таблица" состоит из подтаблиц со схемами $Dom(Y_i) \square \{Z_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, V$).

Для формирования интерфейса между реляционной БД и представлением "композиционной таблицы" используется метод межмодельного преобразования данных [3]. Разработанные на его основе алгоритмы реализованы в виде программного обеспечения, автоматически генерирующего табличные приложения без привлечения средств программирования.

1. Т. Б. Педерсен, К. С. Йенсен, Технология многомерных баз данных// Открытые системы. - 2002. - № 1.

2. С. В. Зыкин, Формирование гиперкубического представления реляционной базы данных// Программирование. - 2006. - № 6. - С. 348 - 354

3. Л. А. Калиниченко, Методы и средства интеграции неоднородных баз данных. - М.: Наука, 1983. - 423 с.

Научный руководитель – д-р техн. наук, доцент С. В. Зыкин

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «MARKET'S CHAOS» ДЛЯ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА СОСТОЯНИЯ ФОНДОВОГО РЫНКА НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА

К.Э. Рейзенбук, Ю.В. Хараман
Кузбасский государственный технический университет

Сейчас на рынке программного обеспечения существует достаточно большой выбор средств для анализа ситуаций на фондовом рынке – от программ простого построения графиков и нахождения линий тренда по своим внутренним правилам до диаграмм глубокого финансового анализа, которые позволяют выстраивать (оценивать параметры и визуализировать) серьезные математические модели. Например, XTick, Metastock, Transaq, Quick5.

Мало изучена возможность применения теории детерминированного хаоса для анализа таких ситуаций и еще не существует математически точного аппарата применения теории детерминированного хаоса для исследования рыночных цен. Вместе с тем это перспективное современное направление математики с точки зрения прикладных исследований финансовых рынков.

Данная теория рассматривает рынок как нелинейную динамическую систему. Характеристикой хаотичных рынков является «чувствительность к начальным условиям». Невозможно абсолютно точно описать текущую ситуацию, а множество ошибок и неточностей накапливаются с течением времени вследствие общей сложности системы.

Для объяснения структуры рынка и его поведения предлагается алгоритм, в котором используются следующие модели: аллигатор (5, 8, 13-периодные скользящие средние), фрактал (объект, обладающий свойством самоподобия), движущая сила (34-периодное простое скользящее среднее, построенное по центральным значениям баров, вычтенное из 5-периодного простого скользящего среднего по центральным точкам), ускорение (измерение ускорения движущей силы рынка), зона (комбинация движущей силы и ее ускорения), линия баланса (линия, на которой находилась бы цена, если бы не было новой поступающей информации).

Данный алгоритм реализуется в программном комплексе «Market's chaos», позволяет гибко реагировать на любые изменения в начальных условиях на рынке. Для анализа используются временные ряды, содержащие информацию о котировках акций (цена открытия, закрытия, максимальная, минимальная). Так же используется информация об объемах продажи и покупки. Все необходимые сведения хранятся в базе данных.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА КОНСТИТУЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО МЕТОДИКЕ В. П. ЧТЕЦОВА

В. В. Рехтин

Горно-Алтайский государственный университет

Цель данной работы состоит в автоматизации расчета типа конституции человека по методике В. П. Чтецова [1]. Исходными данными являются такие физиологические параметры тела человека, как длина тела, масса тела, окружность груди, окружность запястья, станова́я сила и т.д. Методика расчета состоит из следующих этапов:

1. Расчет средних значений (средняя толщина подкожного жира (СТПЖ), средняя жировая складка (СЖС), костный балл (КБ), жировой балл (ЖБ), мышечный балл (МБ)) и дополнительных данных (масса жировой ткани (МЖТ), масса мышечной ткани (ММТ)).

2. Перевод дробных чисел костного, жирового и мышечного баллов в целые производятся по заданным интервалам.

3. Определение типа конституции по комбинациям костного, жирового и мышечного баллов.

Основные этапы и принцип определения типа конституции для мужчин и женщин одинаковы, имеются различия во входных данных.

Программа автоматизации расчета типа конституции человека разработана в среде Delphi, работает из под операционной системы Windows и имеет дружественный интерфейс, понятный специалисту физиологу. В программе реализована возможность открытия файлов данных (формат: *.dbf, *.txt, *.xls), ввод данных с клавиатуры и сохранение обработанных данных в файл (формат: *.dbf, *.txt, *.xls). Доступ и обработка данных организована посредством Borland DataBase Engine (BDE).

Данная программа используется в учебном процессе и в научных исследованиях, проводимых студентами и преподавателями кафедры анатомии, физиологии человека и животных.

1. Б. М. Доронин. Краткое практическое руководство по соматотипированию в медицинской антропологии / А. Г. Щедрина, О. М. Филатов, О. Э. Шевченко. - Новосибирск: 1988. - 68с.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук С. Ю. Кречетова

BIOPERL – СРЕДСТВО ДОСТУПА К БАЗАМ ДАННЫХ

П.С. Самолов, Д. Штокало

Институт информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Биоинформатика - это область науки, которая занимается примерно тем, чем занимались классическая биохимия, молекулярная биология и биотехнология, но не в пробирке, а с помощью вычислительной, компьютерной техники[1]. Это, так называемая, "сухая" биохимия, не из области технократических наук, где все решает техника, а интеллектуальная наука, где есть место разуму, мысли и образованию.

В своей работе мы использовали базу данных Ensembl[2] (с помощью Bioperl[3]), содержащую расшифрованный геном человека. Перед нами стояло две задачи. Первая: *найти распределение длин транскриптов, 3' концов и 5' концов во всём геноме человека*. Задача была нами успешно выполнена. Решение этой подзадачи, на самом деле, является лишь маленькой частью от решения более глобальной задачи: нахождение сайтов связывания miRNA.

В биоинформатике отнюдь не последнее значение играет время, необходимое для получения каких-либо результатов, в частности, для нахождения сайтов связывания. А поскольку порядок алгоритма, позволяющего предсказывать расположение сайтов на транскрипте второй – третий (от длины транскрипта), то перед поиском сайтов необходимо оценить время работы программы.

В настоящее время уже существует некоторое количество, так называемых, достоверных сайтов, то есть тех, чье расположение не вызывает почти никаких сомнений. Используя последовательности нуклеотидов этих достоверных сайтов, мы решили вторую задачу: *провели вычисление частот встречаемости нуклеотидов на самих сайтах, на их флангах и непосредственно на транскриптах*. Написанный нами скрипт позволяет, используя данные из файла, получить вышеупомянутые частоты и записать их в новый файл.

Использование полученных данных, вполне возможно, может вплотную приблизить нас к получению более точных и достоверных результатов по поиску сайтов связывания.

1. А. И. Арчаков, Биоинформатика, геномика и протеомика - науки о жизни 21 столетия. – <http://medi.ru/pbmc/8800101.htm>.

2. T. J. P. Hubbard, et.al Ensembl 2007. Nucleic Acids Res. 2007 Vol. 35, Database issue:D610-D617.

3. <http://www.bioperl.org>

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ИНДЕКСОВ ФОРМЫ ТЕЛА И ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА

Г. А. Сейсекенова

Горно-Алтайский государственный университет

Цель данной работы состоит в автоматизации процесса расчета индексов формы тела и головы согласно [1]. Исходными данными являются длина тела, рост сидя, ширина таза, длина руки, длина ноги, поперечный диаметр головы, ширина носа, высота носа и т.д. По данным параметрам осуществляется определение типов частей тела человека (тип длины тела, тип корпуса, тип таза, тип руки, тип ноги, тип головы, тип лица, тип носа). Ниже дан пример формул для вычисления типа корпуса, типа руки, типа ноги:



где P – рост сидя в см., $ДТ$ – длина тела в см., $ДР$ – длина руки в см., $ДН$ – длина ноги в см., K – кормический указатель, $ТК$ – тип корпуса, $ТР$ – тип руки, $ТН$ – тип ноги. По численным значениям $ТК$, $ТР$, $ТН$ и заданным интервалам, определяется, соответственно, тип корпуса, руки, ноги.

Проект выполнен на языке программирования Delphi, программа работает на компьютерах IBM PC со средой Windows, обладает дружественным интерфейсом понятным для специалиста физиолога. Посредством Borland DataBase Engine в программе реализована возможность доступа и обработки текстовых файлов данных и файлов данных форматов dBase, Excel. В программе возможна как работа с файлами исходных данных, так и непосредственный ввод параметров с клавиатуры.

В результате работы программы для каждого исследуемого человека определяется тип частей его тела и дается графическая схема формы тела и формы лица. То есть осуществляется визуализация пропорциональности телосложения.

Программа используется на кафедре физиологии, анатомии человека и животных в научных исследованиях и в учебном процессе.

1. Б. М. Доронин. Краткое практическое руководство по соматотипированию в медицинской антропологии / А. Г. Щедрина, О. М. Филатов, О. Э. Шевченко. – Новосибирск: 1988. – 68с.

Научный руководитель — канд. физ.- мат. наук С. Ю. Кречетова.

МОДЕРНИЗАЦИЯ МОДЕЛЬНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ МОДЕЛЬ»

П. Н. Семёнов

Институт экономики и организации промышленного производства
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Оптимизационная межрегиональная межотраслевая модель (ОМММ) является эффективным инструментом макроэкономического прогнозирования развития России, необходимого для анализа экономического положения регионов и установления социально-экономического равновесия между ними. В математическом смысле ОМММ является задачей линейного программирования большой размерности (в современной постановке более 7000 переменных и порядка 1500 ограничений), решение которой определяет состояние экономики региона на последний год некоторого прогнозного периода. Основными ограничениями служат балансы по отраслям, регионам, направлениям перевозок, смысл которых состоит в том, что нельзя потребить и вывезти больше, чем произведено и ввезено. Поэтому решение этой модели показывает одно из возможных состояний экономики, отвечающее интересам страны и населения каждого региона.

На данный момент существует несколько версий модельно-программного комплекса «ОМММ», созданного для работы с моделью. Но все они обладают общим недостатком – работа с моделью в них не является достаточно наглядной и удобной для восприятия человеком, что значительно сужает круг потенциальных пользователей комплекса. Кроме того, используемое в них программное обеспечение для решения задач линейного программирования является устаревшим и уступает в производительности и функциональности аналогам, доступным в настоящее время. В связи с этим перед автором работы стоят следующие основные задачи: выбор наиболее эффективного из доступных средств решения задач линейного программирования, создание инструмента работы с матрицами больших размерностей, представление решения задачи в подходящем для дальнейших исследований виде и предоставление возможностей первичного анализа полученного решения.

Данная работа выполняется в ИЭиОПП СО РАН в рамках выполнения заказа Минэкономразвития РФ по исследованию перспектив пространственного развития России.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Н. М. Ибрагимов

ОТКРЫТАЯ КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ЗАДАЧ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ БЫСТРОГО СОЗДАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТОПОЛОГИЙ.

М. В. Скворцов
Бурятский государственный университет

На современном этапе развития систем ИИ нейронные сети играют достаточно важную роль. Ввиду наличия огромной, динамично развивающейся теоретической базы, и сильно отстающей практической реализации, задача создания общедоступной среды быстрой разработки является весьма актуальной.

Различные существующие библиотеки, реализующие многие известные нейронные сети и алгоритмы, отличаются такими недостатками, как узкая направленность, слабая расширяемость, непереносимость и т.д. А прикладное ПО, предназначенное для моделирования ИНС большей частью коммерческое, что существенно ограничивает контингент его пользователей. К тому же подобные среды довольно трудно расширяемы.

Целью данной работы является создание библиотеки под рабочим названием NNTL (Neural Networks Template Library), призванной устранить перечисленные недостатки и предоставить возможность быстрого использования уже существующих сетей/алгоритмов и быстрой собственной реализации; а также разработка сопутствующей инструментальной среды (ИС).

На данном этапе развития NNTL реализованы четыре типа сетей: перцептрон с обратным распространением ошибки, карта Кохонена, самообучающаяся сеть, дискретная сеть Хопфилда. В ИС доступны обработчики данных (как табличных, так и графических), модули для визуального конструирования. Следующий этап включает реализацию рекуррентных сетей, когнитрона, сверточной сети, а также обобщенных сущностей для построения пользовательских сетей.

В дальнейшем планируется увеличение реализованных известных топологий ИНС, создание «мастеров» для автоматической генерации сети по описанию решаемой задачи, модули для построения собственных слоев и средств обработки результатов.

Еще одно направление разработки представляющих интерес - службы, доступные через веб-интерфейс: пошаговая предобработка задач, схематичное описание сетей, наиболее подходящих для решения; генерация уже готовых к применению сетей (в виде кода на C++ и файлов представляющих ИС для работы в ИС).

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Дармаев Т.Г.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ИНВЕСТИЦИОННОГО АНАЛИТИКА

А. В. Смольянинов

Кузбасский государственный технический университет

При решении задачи оптимального управления (ЗОУ) достаточно критичным является вопрос занесения, корректировки и верификации информации в автоматизированном режиме. В настоящее время нам не известны пакеты прикладных программ, эффективно решающие эти задачи. В этой связи нами разработан пакет программ «Конструктор и решатель дискретных задач оптимального управления» («Карма»), реализующий вышеприведенные требования. Проверка работоспособности данного пакета произведена на примере решения задач инвестиционного анализа[1]. Вместе с тем, следует отметить, что пакет не привязан к конкретной предметной области.

Целью научной работы является разработка прикладного инструментария для решения широкого круга приложений на основе оптимизационного подхода к моделированию инвестиционных процессов, постановки и решения ЗОУ, в частности, задач инвестиционного анализа.

Методы исследования основываются на комплексном подходе, объединяющем в единую схему математические модели реальных инвестиций предприятия в форме ЗОУ, методы и алгоритмы численного решения этих задач. Алгоритмы решения задачи оптимального управления базируются на дискретном принципе максимума, позволяющем в случае линейных многошаговых задач рассчитывать оптимальные значения управляющих и фазовых переменных задачи.

В результате проведенных исследований создана система поддержки и принятия решений для предварительной оценки инвестиционных проектов, состоящая из совокупности математических моделей, алгоритмов их анализа, пакета прикладных программ автоматизированной обработки экономической информации [2].

1. Медведев А.В., Победаш П.Н., Смольянинов А.В. Пакет прикладных программ для оценки инвестиционной деятельности предприятия // «Недра Кузбасса. Инновации». – Кемерово, КемГУ, 2006. – С.71-72.
2. Медведев А.В., Семенкин Е.С., Ворожейкин А.Ю.. Поддержка принятия решений при управлении региональным экономическим развитием на основе оптимизационных моделей и алгоритмов // Материалы научной конференции «Евразийское пространство – Сибирь: перспективы развития, проблемы, решения», 25-27. 04.2007. Барнаул, 2007. – С.113-117.

Научный руководитель –канд. физ.-мат. наук, доцент. А. В. Медведев

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

О. П. Соколова, Е. С. Хомякова
Сибирский Федеральный Университет

Одной из важных проблем, возникающих при решении различных технологических задач, является количественная оценка геометрических параметров графических объектов. Современные технологии решения таких задач опираются на методы теории вероятностей, регрессионного анализа, теории распознавания образов, методы интерполяции.

Целью данной работы является разработка информационной системы для определения среднего размера микрочастиц сплавов и удельной поверхности раздела между фазами в многофазных сплавах и проведение статистического анализа надёжности полученных результатов.

Методы количественной оценки микростроения металлов и сплавов получили значительное распространение в металлографической практике, что объясняет актуальность и целесообразность поставленной задачи.

Все это многообразие форм, размеров, числа, расположения и ориентации микрочастиц качественно и количественно отражается на плоскостной микроструктуре, которую можно рассматривать как разрез пространственной структуры.

В основу данной работы положены два метода количественного микроанализа, разработанных С. А. Салтыковым, а именно: метод обратных диаметров для определения общего количества шаровидных микрочастиц в единице объема сплава, и метод случайных секущих для измерения абсолютной удельной поверхности.

Метод предполагает построение на плоскости изображения шлифа системы секущих линий. Границы микрочастиц образуют систему измеряемых линий. Обязательным условием применимости данного метода является то, что из двух систем линий - измеряемой системы линий и системы секущих линий - по крайней мере, одна должна быть изометрической, то есть неориентированной.

На базе этих методов разработаны алгоритмы и созданы программные приложения для нахождения абсолютной удельной поверхности и определения среднего размера микрочастицы игольчатой и плоской формы. Программы позволяют создавать архивы для хранения результатов расчётов и проводить статистический анализ их надёжности.

Программные приложения планируется использовать для решения учебных и исследовательских задач.

Научный руководитель – канд. физ. – мат. наук, доцент Любанова А. Ш.

МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ СЕМАНТИЧЕСКИХ КЛАССОВ ГЛАГОЛОВ РУССКОГО ЯЗЫКА

Е. В. Стоколяс, Ю. В. Шитикова
Институт Систем Информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирский Государственный Университет

В синтаксическом анализе текста на естественном языке наибольший интерес представляют глаголы и их связи с другими членами предложения. Для получения синтаксической структуры текста необходимо установить эти связи и свойства глаголов.

При анализе мы опираемся, прежде всего, на работы Е. В. Падучевой, используя предложенную классификацию глаголов русского языка – тематические классы. Тематический класс объединяет слова с общим семантическим компонентом, который занимает центральное место в их смысловой структуре. Различаются, например, фазовые глаголы, глаголы восприятия и др. Тематический класс важен как параметр глагольного значения по нескольким причинам.

Во-первых, тематический класс часто имеет характерные проявления в синтаксисе – например, у класса обычно есть характерный участник.

Во-вторых, члены одного тематического класса склонны иметь один и тот же набор семантических дериватов.

Пользуясь этими представлениями, составляем набор XML-файлов, в которых отражены семантические свойства классов глаголов. Каждому глаголу рассматриваемого класса сопоставляем набор актантов. В структуре мы указываем тип актанта, какая часть речи может выступать в его роли и, если возможно, соответствующий предлог и падеж.

Целью работы является создание прототипа программы для анализа структуры текста. В частности, предполагается, что система позволит подключать компоненты синтаксического анализа, разработанные различными авторами, такие как FactExtractor, Synstat, и проводить их сравнительный анализ.

В дальнейшем, разработанные алгоритмы и программы предполагается использовать для классификации текстов по темам в соответствии со встречающейся лексикой и структурой предложений.

1. Падучева Е. В. Динамические модели в семантике лексики // М.: языки славянской культуры, 2004

2. Батура Т. В. Машинно-ориентированные логические методы представления смысла текста на естественном языке. // Диссертационная работа, Новосибирск, 2006.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИМПУЛЬСА ПО ТРЕМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ В ДИЭЛЕКТРИКЕ

В. А. Стулий

Институт вычислительных технологий
Новосибирский государственный университет

Обработка материалов с использованием высокоинтенсивных ультракоротких лазерных импульсов позволяет создавать многомерные оптические структуры в прозрачной диэлектрической среде. Данная технология основывается на необратимом индуктивном изменении материала и, следовательно, показателя преломления внутри фокального объема лазерного пучка. Для того чтобы сделать определенную запись внутри материала, не разрушив его при этом, необходимо понимать, каким образом изменяются исходные параметры лазерного импульса в процессе распространения. Данный процесс описывается уравнениями, основным методом решения которых является численное моделирование.

В первом приближении процесс взаимодействия ультракороткого лазерного импульса с диэлектрической средой можно описать нелинейным уравнением Шредингера, пренебрегая эффектами поглощения, дефокусировки и многофотонного поглощения:

$$-i \frac{\partial}{\partial z} \psi \square \nabla^2 \psi \square |\psi|^2 \psi = 0, \text{ где } \nabla^2 \psi = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r \frac{\partial \psi}{\partial r} \right]$$

Для нахождения решения данного уравнения была построена дискретная задача, аппроксимирующая его. Построенная задача решается методом продольно-поперечной прогонки, который дает возможность изучения эволюции импульса по трем пространственным координатам. Методы параллельного программирования позволяют увеличить скорость выполнения весьма трудоемких вычислений. Таким образом, предлагается распараллелить нахождение значения амплитуды ψ в каждом узле разностной сетки для координаты распространения z , при помощи параллельного алгоритма для решения трехдиагональных систем, на которых основан метод прогонки. Данный алгоритм реализован на языке C++ с использованием библиотеки MPI.

Созданное приложение позволит изучать процесс взаимодействия мощного лазерного излучения с диэлектрической средой: получать представление о характере протекания процесса, об его исходе и последствиях, производить оптимизацию процесса записи по входным параметрам импульсов.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. М. П. Федорук

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС РАСЧЕТА НЕЖЕСТКОЙ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

А. А. Тайлакова, Е. А. Хвостова

Кузбасский государственный технический университет

Дорожная одежда – многослойная конструкция, воспринимающая нагрузку от транспортных средств и передающая ее на грунтовое основание или подстилающий грунт. Состоит из верхнего слоя – дорожного покрытия, нижнего слоя – дорожного основания и дополнительных слоев. Дорожная одежда подразделяется на жесткую и нежесткую. Нежесткая дорожная одежда работает как слоистая система. К нежестким относятся одежды со слоями из асфальта, дегтебетона, минералов и грунта.

В настоящее время вместо использовавшихся ранее [ВСН 46-83](#) введены в действие «Отраслевые дорожные нормы проектирование нежестких дорожных одежд» ОДН 218.046-01. Документ содержит нормы и указания по конструированию и расчету нежестких одежд автомобильных дорог общей сети. Им следует пользоваться при проектировании одежд на вновь сооружаемых дорогах, на новых участках реконструируемых дорог; разработке каталогов и альбомов типовых решений по конструкциям дорожных одежд на дорогах общей сети. В связи с этим требуется переработка существующих и создание новых программ для ЭВМ, с помощью которых выполняются расчеты дорожных одежд в проектных организациях. Существуют различные программные продукты, предназначенные для решения подобных задач, но в связи с климатическими особенностями региона необходимо создание адаптированной прикладной программной системы.

Эти задачи позволят решить разрабатываемый программный комплекс расчета нежесткой дорожной одежды. Спроектирована база данных, содержащая справочники материалов для создания конструктивных слоев, таблицы показателей, необходимых для расчета, и таблицы с другой вспомогательной информацией. Реализована подсистема перевода графиков и номограмм, содержащихся в нормативном документе, в цифровое представление. В программный комплекс входят подсистемы расчета оптимальной толщины конструктивных слоев, расчета дорожной одежды на прочность и морозоустойчивость, поиска наиболее экономичного по строительным затратам варианта конструкции.

При разработке программной системы используется клиент-серверная технология автоматизированных баз данных СУБД InterBase и методика визуального программирования в среде разработки Borland Delphi.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

МЕТОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ И АНАЛИЗА РЕАКТИВНЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ПРОТОКОЛА РУКОПОЖАТИЯ

Э.Г. Тумуров

Институт систем информатики СО РАН

Реактивная система есть композиция параллельных взаимодействующих процессов, взаимодействующих с помощью сообщений. Возможны две формы спецификации реактивной системы: программная и внешняя. Программная спецификация представляется в виде программы на языках SDL, UML, Erlang [3] и др. Внешняя спецификация определяет внешнее поведение системы; адекватной формализацией является язык алгебры процессов Милнера [1].

В работе представлен язык программной спецификации процессов P [2] и язык внешней спецификации на базе языка Милнера. Внешняя спецификация отдельного процесса может быть экстрагирована из программы. Это не всегда может быть сделано автоматически, и тогда её соответствие с программной спецификацией требует доказательства.

Методы анализа реактивных систем иллюстрируются на примере протокола рукопожатия, который представляет в чистом виде логику взаимодействия процессов. Протокол представлен процессом GS в виде параллельной композиции четырех процессов: $GS = S \parallel M1 \parallel R \parallel M2$. В данной композиции можно заменить программные спецификации на внешние. Получим тождество $eGS \sqsubseteq eS \mid eM1 \mid eR \mid eM2$, доказательство которого становится необходимой частью доказательства корректности протокола. Доказательство проводится применением эквивалентных бисимуляционных преобразований и рекурсивной свертки. Сначала методом свертки получается внешняя спецификация для $eS \mid eM1$, которая далее свертывается с eR , а потом с $eM2$. В ходе преобразований исследуется поведение процессов. Обнаруживаются ливлоки в M1 и M2. Для их устранения вводятся дополнительные ограничения на языке темпоральной логики.

1. R. Milner, A Calculus of Communicating Systems. LNCS 92, 1980.

2. Шелехов В.И. Язык спецификации процессов // Методы предикатного программирования. Вып.2 / ИСИ СО РАН. — Новосибирск, 2006. — С. 17-34.

3. B. Däcker. Concurrent Functional Programming for Telecommunications: A Case Study of Technology Introduction. // TRITA-IT AVN 00:08. — Stockholm — 2000.

Научный руководитель – канд. техн. наук В. И. Шелехов

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА СЕРДЕЧНОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО ИНДЕКСОВ ЧЕЛОВЕКА

Е. А. Храмцова

Горно-Алтайский государственный университет

Цель данной работы состоит в автоматизации процесса расчета физиологических параметров человека согласно [1]. Исходными данными являются длина тела, масса тела, артериальное давление систолическое, артериальное давление диастолическое, частота сердечных сокращений. На основе данных параметров определяются следующие вегетативные индексы: индекс Кердо, минутный объем кровотока, систолический объем, пульсовое давление, сердечный индекс и т. д. Ниже дан пример формул для вычисления пульсового давления и среднего пульсового давления :

где A_{DC} - артериальное давление систолическое, A_{DD} - артериальное давление диастолическое, $ПД$ - пульсовое давление, A_{Dcp} - среднее пульсовое давление.

Вычисление сердечного и вегетативных индексов позволяет определить тип адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы: удовлетворительная адаптация, напряжение механизмов адаптации, не удовлетворительная адаптация, срыв адаптации.

Проект выполнен на языке программирования Delphi, программа работает на компьютерах IBM PC со средой Windows, обладает дружественным интерфейсом для специалиста физиолога. Посредством Borland DataBase Engine в программе осуществляется возможность доступа и обработки данных, реализованных в текстовых файлах и в файлах форматов dBase, Excel. В программе реализуется работа с файлами данных и непосредственный ввод параметров с клавиатуры.

Программа используется на кафедре физиологии, анатомии человека и животных в научных исследованиях и в учебном процессе.

1. Воронков Е. Г. Способ определения минутного объема кровотока сердечного и вегетативного индексов (методические рекомендации). / Воронков Е. Г. , Воронкова Е. Г., Налимов М. М. - Горно- Алтайск, 2005. - 35 с.

Научный руководитель — канд. физ.- мат. наук С. Ю. Кречетова.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ЭФФЕКТА ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНЫХ ЗОН

А. В. Шангин

Новосибирский государственный университет
Институт экономики и организации промышленного производства СОРАН

Для обеспечения высоких темпов экономического роста России жизненно необходима реализация крупных системообразующих проектов в сфере инфраструктуры, в частности транспорта. Реализация транспортных проектов может привести к значимым трансформациям экономической системы через создание новых интегрированных производственно-транспортных зон (ИПТЗ).

Наличие альтернативных предложений по приоритетным экономическим объектам обуславливает необходимость мониторинга и комплексной оценки разных вариантов формирования опорной транспортной сети. Необходим развитый инструментарий, позволяющий оперативно оценить мультипликативный эффект реализации того или иного варианта с позиции интересов страны, ее регионов и населения.

Задача оценки мультипликативного эффекта формирования ИПТЗ сложна в силу множества задействованных экономических показателей и нетривиальности связей между разнородными участниками экономической деятельности. В связи с этим разработан ряд алгоритмов, учитывающих локальную специфику, эффект косвенных и обратных связей. В качестве же глобального целостного решения наиболее эффективным является применение имитационного моделирования.

В соответствии с целями исследования была разработана имитационная модель влияния транспортного проекта на активизацию экономической деятельности с учетом конкретных типов предприятий, их привязки к ИПТЗ, грузообразующим центрам и населенным пунктам. Алгоритмы расчета и анализа адаптированы для обработки больших объемов формализованных данных. Для мониторинга и принятия решений разработаны несколько вариантов визуализации результатов, возможности одновременного анализа альтернативных транспортных проектов.

В работе предложен ряд алгоритмов для оценки мультипликативного эффекта формирования ИПТЗ и программный инструментарий для описания экономической системы, проведения имитационного моделирования и анализа ее трансформации при реализации разных вариантов развития.

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ GPS-ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ ВЫЧИСЛЕНИЯ РАДИУСА ОКРУЖНОСТИ ОШИБКИ

Д. Шенин

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Цель данной работы – выяснить какова точность измерений GPS-спутника, под влиянием различных факторов окружающей среды.

Благодаря некоторым факторам внешней среды влияющим на измерения GPS - в одной и той же точке показания прибора будут разными в разные моменты времени. К таким факторам относится влияние ионосферы, влияние нижних слоев атмосферы, многолучевость, наличие препятствий на пути сигнала и т.д.[1]

Показатель СЕп - радиус окружности в которую попадает п% локаций (Circular Error), один из простых путей оценить точность производимых GPS измерений в данной точке. Этот показатель является вероятностью того, что определенное измерение будет более точно, чем этот показатель (находится внутри окружности это радиуса).

Показатель **СЕ90 = 10 метров** следует читать следующим образом:

1. 90% произведенных измерений попали/попадут в окружность радиусом 10 метров, или
2. Вероятность того, то новое измерение попало/попадет в окружность радиусом 10 метров равна 90%, или
3. 90% произведенных измерений будут точнее 10 метров относительно среднего.

При вычислении окружностей ошибки используется опорная точка, либо задаваемую пользователем, либо вычисляемую как геометрический центр всех измерений, для того, чтобы построить серию окружностей показывающих куда попадает соответственно определенный процент локаций. [2]

Показатель СЕР - окружность возможной ошибки (Circular Error of Probability) один из возможных путей оценить точность производимых GPS измерений в данной точке в данное время. Благодаря большому количеству факторов внешней среды влияющих на измерения - в одной точке показания прибора будут разными в разные моменты времени. К таким факторам относится влияние ионосферы, влияние нижних слоев атмосферы, многолучевость, наличие препятствий на пути сигнала. Показатель СЕР использует опорную точку, либо задаваемую пользователем, либо вычисляемую как среднее геометрическое между всеми измерениями, для того, чтобы построить серию окружностей показывающих соответственно 50, 90, 95, 99% возможной ошибки.

Для того, чтобы определить СЕР должна быть взята серия измерений сделанная в одной точке. Например, включенный и неподвижный GPS с

интервалом в 2-5 сек регистрирует точки трека, которые потом загружаются, конвертируются в shape-файл и анализируются.

Очевидная регулярность расположения точек связана с разрешением цифровых значений выдаваемых GPS. Например точность с которой GPS Garmin 12 выдает координаты - 0.000005 десятичных градусов по долготе, и 0.000005 по широте (примерно 50 см в данной проекции)

Для вычисления CEP данные должны быть спроектированы. Для вычисления измеряются расстояния между средней точкой и каждым измерением, а затем считается на каком расстоянии находится нужный процент точек.

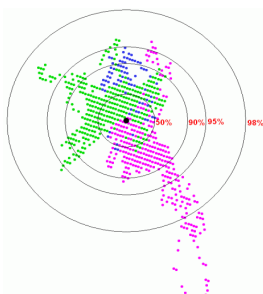


Рис.1. Вычисленные значения CEP

На рисунке 1 представлены вычисленные значения CEP(50, 90, 95, 98), относительно среднего значения (черная точка в центре), график представляет собой визуальное представление вычисленных значений CEP (разным цветом показаны разные серии измерений, всего 3 серии).

Результаты вычисления CEP 4 различных окружностей.

Average	=	6.999e+006	5.82936e+006
SD	=	7.00012e+006	5.83025e+006
Circular Error		Probabilities	(CEP)
50%	=		3.42281
90%	=		7.36774
95%	=		9.52791
98%	=		14.2946

Пример показывает, что 50% точек находятся на расстоянии 3.4 метра от среднего значения, 98% точек на расстоянии 14.2 метра от среднего. Из диаграммы также виден разброс ошибки. [3,4]

1. В. Н. Харисова, А. И. Перова, В. А. Болдина. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. - М.: ИПРЖР, 1998. с. 75-78
2. ГИС в России. <http://www.gis-lab.info/>
3. About GPS. <http://www.users.erols.com/dlwilson/gps.htm>
4. Мир GPS. <http://www.gpsworld.com/>

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук, доцент Ф.М.Мурзин

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРИГОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Д. С. Шмаков

Новосибирский государственный университет

Конструктивная схема системы «основание - фундамент - сооружение» выбирается с учетом наиболее существенных факторов, определяющих напряженное состояние и деформации основания и конструкций сооружения (статической схемы сооружения, особенностей его возведения, характера грунтовых напластований, свойств грунтов основания, возможности их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения и т.д.).

Главной проблемой является высокая степень неопределенности и неполнота исходных данных по физико-механическим свойствам материалов, а также при назначении нагрузок и воздействий.

В работе построена экспертная система [1] выбора рациональных предпроектных решений. Гибкая структура системы позволяет изменять блоки физического моделирования и встраивать в систему дополнительные. Закончена разработка подсистемы “основание-фундамент”. Подсистема содержит следующие блоки:

- база знаний с нечёткими классификаторами;
- уникальный вычислитель с поддержкой “мягких” вычислений, интервальных оценок (для блока физического моделирования свайных полей используются фазинейронные сети);
- нечёткие выводы о целесообразности применения фундаментов различных типов для зданий различной этажности и конструктивных схем: многомерный список типизированных функций принадлежности, групп правил, необходимых для экспертного заключения;
- экспертное заключение с его обоснованием (в том числе и по экономическим показателям);
- модуль рационализации и вариантное проектирование на основе компьютерной симуляции.

1. Джарратано Джозеф, Райли Гари. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание. : Пер. с англ. – М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2007. – 1152 с.

Научные руководители – д-р физ.-мат. наук, проф. Д. Е. Пальчунов, д-р техн. наук, проф. В. В. Адищев

ОБ ОДНОМ ИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРИБОРА ИНДУКЦИОННОГО КАРОТАЖА

М.В. Шпак

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН

Одним из перспективных методов каротажа скважин является низкочастотный индукционный каротаж. Одним из главных его преимуществ является его бесконтактность, в отличие от гальванических методов. Это позволяет использовать его в тех условиях, где другие методы не работают или работают плохо.

Как известно, в однородной среде для осевой симметрии можно записать следующее выражение для вектор-потенциала \vec{A} , являющееся уравнением Гельмгольца.

$$\Delta_2 A - \frac{A}{r^2} - k^2 A = -\mu_0 \mu j_0$$

(1)

где $k^2 = \varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu \omega^2 - i \mu_0 \mu \sigma \omega$, ε_0 и μ_0 - диэлектрическая и магнитная константы вакуума, ε и μ - относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости окружающей прибор среды, σ - проводимость этой среды, ω - частота, возбуждающего электромагнитное поле, тока, и j_0 - плотность распределения этого тока.

Итоговым результатом ПО интерпретации должно быть распределение проводимости в пространстве с осевой симметрией. Поэтому применимость уравнения (1) возможна с ограничениями.

Итоговая проводимость среды дается выражением:

$$\sigma_k = \frac{2\pi}{S} \frac{L}{1 - 2^{-2/3}} \int \left[\frac{1}{R_0^3} - \frac{1}{2} \frac{1}{R_0^3} \right] G(x', x_0) r^2 \sigma(x') dx'$$

(2)

где $R_0^{1,2} = |x_r^{1,2} - x'|$, расстояния от приемных витков до исследуемой точки, а G - функция Грина уравнения (1).

Основным препятствием для получения решения обратной задачи является то, что показания прибора являются неточными, например в результате зашумления, сдвигов нулей каждой из катушек в результате внешних условий, неправильной калибровки.

Одним из возможных методов является итерационный поиск корней по заранее насчитанным аналитически таблицам для модели среды,

представляющей собой цилиндрически-слоистую среду с вариацией 3-х основных параметров (проводимость неизменной части пласта, проводимость зоны проникновения бурового раствора, радиус зоны проникновения). Эти значения получаются из решения уравнения (1) численным интегрированием выражения для ЭДС индукции на приемных катушках.

Возможны несколько способов поиска решения обратной задачи по таблицам: наискорейшего спуска, вариацией входных параметров и т.д. Одним из перспективных методов можно считать поиск пересечений так называемой "линии корней". Под линией корней понимается комбинация двух из трех вышеупомянутых параметров среды, при которой невязка между показанием прибора на данной глубине и теоретически насчитанного значением моделируемого прибора минимальна. Поскольку зондов в приборе несколько, можно найти область, в которой сосредоточено решение и на следующей итерации область поиска сужается.

Главным недостатком этого метода является плохая сходимость на контрастных пластах. Возможный путь решения этой проблемы является модификация алгоритма, направленная на использование интервала входных данных, после чего, используя матричные "маски", итерационным методом ищется решение.

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

СКРИПТОВЫЙ ЯЗЫК С ДИНАМИЧЕСКИМ СИНТАКСИСОМ

И. Е. Угрянский

Гимназия № 10

Новосибирский государственный университет

В настоящее время все большую популярность получают скриптовые языки программирования с динамической типизацией (Python, Lua). Под *скриптовым языком программирования* обычно понимают язык, созданный для интеграции в другие приложения. Подобные языки просты для изучения, но в тоже время очень выразительны, что ускоряет процесс разработки прототипа системы и позволяет делегировать разработку отдельных модулей системы непосредственно специалистам, не имеющим большого опыта программирования (например, гейм-дизайнерам). Обычно к таким языкам не предъявляются требования быстрдействия, поэтому они не компилируются в машинные коды, а либо сразу интерпретируются, либо транслируются во внутреннее представление (чаще всего байткод для некоторой абстрактной виртуальной машины). Большой интерес также в

последнее время проявляется к языкам, представляющим возможности для *метапрограммирования* - т.е. для создания программ, которые манипулируют текстами других программ (пример - шаблоны C++).

В работе затрагивается следующий вопрос: можно ли дополнить семантическую гибкость языка с динамической типизацией синтаксической гибкостью? Описанный автором язык **DynS (Dynamic Syntax)** со **встроенной системой метапрограммирования** наглядно показывает возможность и, более того, оправданность подобного расширения. Изменение синтаксиса и семантики отдельных конструкций языка происходит за счет подключения к компилятору специальных модулей, написанных на базовом диалекте DynS. Как синтаксис, так и семантика языка DynS были описаны формально.

Реализована также быстрая и компактная виртуальная машина для этого языка DVM - DynS Virtual Machine. Разработан и описан язык низшего уровня Dasm (**DynS assembler**) для исполнения на DVM программ, написанных языке DynS.

Базовый диалект языка DynS (его семантика) проектировался таким образом, чтобы облегчить интеграцию DynS с другими программами, поскольку он позиционируется в первую очередь как скриптовый язык.

Научный руководитель – В. Е. Егоров

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ НЕЙРОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПРОИЗВОЛЬНОМ ФОНЕ

С.В.Аксёнов

Томский государственный университет

Актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки и внедрения новых архитектур, алгоритмов функционирования и обучения иерархических искусственных нейронных сетей (ИНС) для обеспечения более надежных результатов распознавания сложных объектов, находящихся на произвольном фоне. При этом основные усилия направлены на разработку интеллектуальной архитектуры иерархической ИНС, позволяющей анализировать только существенные компоненты входного вектора.

Достаточно часто в процессе классификации случается, что наш мозг не содержит точного представления эталона, однако это не мешает ему правильно найти результат. Мозг на основании того, что объект обладает определенным рядом характеристик принимает верное решение. Другим немаловажным аспектом этой исследуемой проблемы, является выделение существенных фрагментов сцены для их интерпретации. Другими словами, должна производиться селекция образов, расположенных на сцене. В противном случае, анализируется вся сцена, со всеми вытекающими последствиями полного перебора пространства решений. Еще одно направление, рассматриваемое в работе, – это проблема деформации (локальных сдвигов, масштабирования, локальных и глобальных поворотов) образа относительно его эталона.

В связи с этим в работе решаются следующие задачи:

- Разработка архитектуры иерархической ИНС, позволяющей представить образ объекта на разных уровнях иерархии.
- Разработка механизма интеллектуального анализа – подсистемы внимания для выделения только значимых частей сцены, исключения фрагментов сцены не существенных для распознавания.
- Разработка алгоритма функционирования подсистемы внимания.
- Разработка алгоритма настройки подсистемы распознавания иерархической ИНС для сохранения и накопления информации об образах объектов.
- Разработка механизма совместного функционирования подсистем внимания и распознавания при решении задачи распознавания образов.

- Программная реализация разработанных алгоритмов настройки и функционирования иерархической ИНС.

Научный руководитель – д-р психол. наук, проф. С.А.Богомаз

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Е.П. Бачурина, П.В. Зеленков
Сибирский федеральный университет

В настоящее время теория принятия решений достаточно широко разработана, рынок информационно-аналитических систем стремительно развивается. Очевидна необходимость разработки новых подходов, позволяющих повысить качество управления в социально-экономических, экологических и др. системах.

Данный метод интересен нам, в частности, применительно к информационной поддержке принятия обоснованного решения по применению сил и средств органами управления МЧС в паводковой обстановке. Для этой работы в Институте вычислительного моделирования СО РАН разработана экспертная геоинформационная система, предназначенная для обработки и анализа информации средств мониторинга, работа с информационными ресурсами по источникам и рецепиентам риска ЧС, формирование сценариев ЧС и рекомендаций по действиям спасательных формирований и населения.

В данной работе рассматриваются требования, обеспечивающие обоснованность применения метода, аналогии МАИ с другими методами ППР, преимущества и недостатки метода по отношению к рассматриваемой проблемной области, эффективность применения метода. Среди важных нам преимуществ метода выделяется то, что метод позволяет провести анализ проблемы, провести сбор данных по проблеме, оценить противоречивость данных и минимизировать ее, провести синтез проблемы принятия решения, организовать обсуждение проблемы, способствует достижению консенсуса, оценить устойчивость принимаемого решения. Метод наиболее подходит для тех случаев, когда основная часть данных основана на предпочтениях лица, принимающего решения.

В дальнейшем планируется поиск и использования методов, направленных на исследование и поддержку субъективных представлений управленческих ситуаций, учет психологических особенностей лица принимающего решения. Методы принятия решений

должны быть психологически и математически обоснованы, понятны и удобны для пользователя.

Научный руководитель - канд.тех.наук, доцент П.В. Зеленков

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАШИНА ПОДБОРА ЭВРИСТИК ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО КАТАЛОГА

А.М. Бездольный

Новосибирский государственный университет

Существующие поисковые машины обладают серьезным недостатком, пользователь должен очень хорошо понимать принципы работы машины, что бы получать результат, соответствующий его потребностям. И при этом в сложных случаях пользователю придется проделать большую работу для нахождения требуемой информации. Это происходит из-за того, что поисковые машины осуществляют поиск без учета смысла введенного запроса, не происходит привязка запроса к определенной смысловой области. Слова в поисковом запросе могут иметь очень различающиеся значения в зависимости от контекста, но правильно обозначить этот контекст в одной поисковой строке порой является очень сложной задачей.

Проблема с указанием контекста поиска хорошо решена в различных интернет каталогах. Их структура обычно является упрощенной онтологией некоторой предметной области. Но у каталогов есть несколько больших недостатков связанных с ручным наполнением: малый объем и низкая скорость обновления.

Есть возможность избежать таких недостатков, объединив названные подходы, создав «Виртуальный каталог». В такой системе присутствует заранее созданная онтология предметной области, и пользователь осуществляет поиск, указав, контекст поиска. Самый простой способ реализации такой поисковой системы, является создание мета поисковой системы, надстройки над существующими строковыми поисковыми системами. При создании «Виртуального каталога» необходимо определить уточняющие запросы для каждого узла онтологии. Даже для небольших онтологий эта работа может быть очень трудоемкой и объемной.

Полностью автоматизировать этот процесс невозможно, но можно создать систему с удобным интерфейсом, позволяющим работать с онтологией предметной области и быстро сравнивать различные уточняющие запросы на соответствие их результатов требуемой тематике.

В работе рассматриваются особенности реализации такой экспериментальной системы.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. Д.Е Пальчунов.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ ВРЕМЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ В СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ

С. А. Боярский

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет

Как необходимое измерение информационного пространства, *время* играет важную роль во всех сферах нашей жизни. Спецификация временной информации – необходимое требование для большинства приложений, включая Semantic Web и естественный язык. Время присутствует повсеместно в Web.

Онтология времени крайне важна для моделирования и вычисления временных утверждений. На сегодня существует такая онтология временных понятий (OWL-Time) [1]. Она сочетает в себе логику первого порядка с языком онтологий и охватывает не только фундаментальные понятия, такие как временные отрезки и календарная информация, но и более общие, как временные совокупности, временная арифметика, смешенные месяцы, дни и т.п., и события с неопределенной продолжительностью.

В работе предлагается ряд аксиом логики первого порядка в онтологии для более эффективных временных рассуждений и исчислений [2]. Такие временные правила достаточны для представления сложных многократно пересекающихся и условных временных совокупностей. Созданы правила для временной арифметики, «смешивающей» месяцы и дни, основанные на «зависимой от истории интуиции» с нужными арифметическими свойствами.

Используется нормальное распределение для моделирования неопределенных суждений, которые являются интервалами временной оси и которые можно распространить на другие виды неопределенной, но независимой информации. Рассматривается механизм извлечения неопределенной и неявной информации о продолжительности события в тексте естественного языка.

-
1. Hobbs, J. R. and Pan, F. 2006. Time Ontology in OWL. Ontology Engineering Patterns Task Force of the Semantic Web Best Practices

and Deployment Working Group, *World Wide Web Consortium (W3C)*. (<http://www.w3.org/TR/owl-time/>).

2. Horrocks, I., Patel-Schneider, P.F., Boley, H., Tabet, S., Grosz, B., Dean, M. 2004. SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML. *W3C Member Submission*. <http://www.w3.org/Submission/SWRL/>

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. А. Г. Марчук

ИНФОРМАЦИОННО-ЭКСПЕРТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ ОЧИСТКИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

О. А. Шадрюнова, А. А. Гизатулина

Вологодский государственный технический университет

Целью работы является разработка системы поддержки принятия решений для управления процессами очистки теплоэнергетических систем на основе информационно-экспертных технологий.

При изучении предметной области определены основные этапы разработки системы: интеллектуальный анализ данных, формирование базы данных, оценка возможных решений (сценариев).

Интеллектуальный анализ данных подразумевает выявление параметров, влияющих на процесс очистки теплоэнергетических систем, и оценку компетентности экспертов. На этапе оценки возможных решений определялась оптимальная композиция одним из трех методов поддержки принятия решений: метод анализа иерархий, метод ранжирования Парето, метод отношений предпочтения лица, принимающего решение (ЛПР).

Оценка вариантов решений методом анализа иерархий заключается в вычислении векторов приоритетов возможных решений и весовых коэффициентов критериев, определении оптимального решения на их основе. Оценки, данные экспертами, обязательно проверялись на превышение предельного уровня противоречивости по индексу согласованности.

Для оценки возможных решений методом ранжирования Парето проводится коллективная экспертиза. Оценка возможных решений методом ранжирования Парето заключается в согласовании оценок экспертов и преобразовании их в булеву матрицу, по которой происходит определение рангов альтернатив.

Для оценки вариантов решений методом отношений предпочтения ЛПР строятся отношения предпочтения посредством лингвистических

переменных, полученных с помощью базовых шкал. Метод позволяет учитывать важность критериев оценивания факторов, поэтому проводится определение согласованных значений весов критериев.

Данная система предусматривает два способа оценки качества эксперта. Первый способ заключается в оценке компетентности по коэффициенту осведомленности и коэффициенту аргументации эксперта. Второй способ основан на использовании метода ранговой корреляции.

Система обеспечивает анализ качественных и количественных факторов с использованием методов обработки экспертных знаний и осуществляет подбор оптимальных условий.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

ПОДСИСТЕМА СБОРА И СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОРТАЛА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

К. В. Глумова

Новосибирский Государственный Университет

К настоящему времени в различных отраслях науки накоплен огромный объём знаний. Однако не существует возможности в полной мере воспользоваться этими знаниями. Это происходит в первую очередь из-за того, что вся информация по интересующей тематике не собрана в едином информационном пространстве. Используя поисковые системы, возможно получить доступ лишь к определённой части необходимой информации, а иногда и вовсе не найти нужный материал. Одним из способов решения данной проблемы является создание специальных порталов знаний, в которых собрана информация, относящаяся к определённой предметной области. В таких порталах информация, как правило, хранится в каталогах, разделённых по различным тематикам.

Но существует другой подход к организации портала знаний. Основу такого портала составляют онтологии и связанное с ними описание сетевых ресурсов. Данный подход позволяет не просто накапливать на портале документы, релевантные определённой тематике, а устанавливать взаимосвязи между экземплярами понятий онтологии. В базу данных портала данные (то есть Интернет-документы, отвечающие заданной тематике) могут быть введены вручную. Если сбор документов, принадлежащих заданной предметной области, будет выполняться указанным способом, то это займёт значительный объём времени, к тому же можно будет найти и проанализировать на соответствие определённой тематике только ограниченное количество документов. При этом необходимо с определённой периодичностью просматривать ранее

добавленные ссылки на документы на предмет изменения и существования ссылок, что так же требует затраты временных ресурсов. Такая же проблема затраты временных ресурсов существует и в случае индексирования и классификации документов.

Таким образом, возникает задача автоматизации сбора и анализа найденных документов. Для решения этой проблемы разработана подсистема сбора и индексирования релевантных ресурсов. Система состоит из пяти модулей: поиска, типизации, определения релевантности, индексирования и классификации.

Подсистема сбора решает проблему автоматизированного нахождения релевантных ресурсов и извлекает дополнительную содержательную информацию о документах (тип документа, связи и понятия).

Научный руководитель - канд. техн. наук Ю. А. Загорулько

НЕПРЕРЫВНЫЙ АЛГОРИТМ МУРАВЬИНОЙ КОЛОНИИ В ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ

П.А. Дудин

Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

Традиционно алгоритм муравьиной колонии (АМК) применяется для решения оптимизационных задач с дискретно изменяющимися параметрами. Решение задач с непрерывными параметрами предполагает их дискретизацию. В настоящей работе рассмотрен АМК без дискретизации параметров.

Ниже приведен алгоритм идентификации.

Шаг 1. Задать начальные параметры.

Шаг 2. Сгенерировать популяцию муравьев в колониях.

Шаг 3. Сгенерировать несколько случайных решений, для всех архивов решений с последующим оцениванием и ранжированием.

Шаг 4. Найти значения вектора весов. Сделать текущим первого муравья первой колонии.

Шаг 5. Для текущего муравья текущей колонии вычислить номер l , используемой функции Гаусса. Определить параметры функций Гаусса. Сгенерировать n случайных величин $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ на основе полученных функций.

Шаг 6. Найти ошибку НС при параметрах $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, если ошибка меньше текущей, то сохранить новые параметры в НС.

Шаг 7. Добавить в архив решений новое решение, проранжировать архив, удалить из архива худшее решение.

Шаг 8. Если в текущей колонии имеется следующий муравей, то сделать его текущим и перейти к шагу 5, иначе перейти на шаг 9.

- Шаг 9. Если имеется следующая колония, то сделать текущим первого муравья в этой колонии и перейти на шаг 5, иначе перейти на шаг 10.
- Шаг 10. Если условие окончания работы алгоритма выполнено, то закончить, иначе сделать текущим первого муравья первой колонии и перейти к шагу 5.

Работа алгоритма была проверена на нескольких контрольных примерах, количество муравьев в колонии, количество термов входных лингвистических переменных, а также объем данных архива решений. Проведенные эксперименты показали слабую зависимость качества вывода от объема таблицы наблюдений и более сильную зависимость от остальных параметров алгоритма и НС. Для одной из тестовых функций была получена ошибка в 10^9 раз меньше начальной.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 06-08-00248).

Научный руководитель – д-р техн. наук., проф. И.А. Ходашинский

ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА НАСТРОЙКИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

О. А. Екимова

Новосибирский государственный университет

В области диагностики и лечения элементозов - заболеваний, связанных с нарушением в организме человека баланса макро и микроэлементов накоплен большой объем знаний. Чтобы эффективно проводить лечение элементозов, необходимо комплексное использование этих знаний. Большую помощь в этом может оказать диагностическая экспертная система (ЭС) с соответствующей базой знаний.

Данная работа посвящена разработке средств построения базы знаний экспертной системы, предназначенной для интеллектуального сопровождения профилактики, диагностики и лечения элементозов.

Область диагностики и лечения элементозов является довольно сложной предметной областью с большим числом связей между понятиями. В настоящее время известно несколько сотен антагонистических и синергетических связей между микроэлементами. В

связи с этим, для удобства построения и контроля базы знаний экспертной системы, работающей в такой области, необходимо обеспечить визуальное представление знаний и развитые средства их визуального конструирования. А также, при построении среды разработки базы знаний экспертной диагностической системы важно предоставить пользователю возможность работы с большим объемом информации.

Поскольку область диагностики и лечения элементарных представима в виде ориентированного графа, визуализация информации в системе осуществляется на основе методов визуализации графов. Для статического изображения понятий и их конкретных объектов используются модифицированный круговой и радиальный алгоритмы изображения графов соответственно.

При решении данной задачи был реализован графический пользовательский интерфейс, позволяющий эксперту в визуальном стиле строить базу знаний ЭС, а пользователю в интерактивном режиме просматривать и анализировать представленные в системе знания.

Разрабатываемый подход к построению и наполнению базы знаний может быть использован для экспертной диагностической системы в произвольной ПО.

Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Ю. А. Загоруйко, Г.Б. Загоруйко.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЛАНА ОБУЧЕНИЯ

Н.В. Каргинова

Петрозаводский государственный университет

В настоящее время задача составления индивидуального учебного плана студента приобретает все большее значение. Это обусловлено требованиями Болонского процесса, направленного на создание странами Европы единого образовательного пространства. При этом предполагается соблюдение единых образовательных стандартов и повышенная мобильность студентов.

Цель данной работы заключается в том, чтобы разработать программную систему для информационной поддержки пользователей при составлении ими индивидуального плана обучения, который должен соответствовать определенному стандарту.

На основе анализа сложившейся ситуации были сформулированы следующие основные требования к системе. Система должна:

- предоставлять пользователю возможность указания информации о своих знаниях в данной предметной области;
- выбрать те курсы, которые надо прослушать пользователю с тем, чтобы получить диплом по выбранной специальности;
- составить индивидуальный план обучения по выбранным курсам с учетом ограничений, зависимостей между курсами и пожеланий пользователя.

В общем виде архитектура разрабатываемой системы состоит из следующих основных компонентов:

- базы знаний предметной области;
- набора приложений, использующих базу знаний для реализации основных функций системы.

Такой подход позволяет вносить изменения в программы и базу знаний независимо друг от друга и при необходимости разными людьми, а также изменять предметную область – изучаемую специальность или стандарт – без необходимости переписывать приложения.

В качестве средства для разработки базы знаний выбрана программная система Protégé, которая позволяет автоматически преобразовывать созданные онтологии в базу знаний языка CLIPS, который был выбран для разработки программных приложений.

В настоящее время разработан проект информационной системы и реализован ее демонстрационный прототип.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент В. Т. Вдовицын

ФИЛЬТР КАЛМАНА В ЗАДАЧЕ НАСТРОЙКИ АНТЕЦЕДЕНТОВ ПРАВИЛ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ

А. В. Лавыгина

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В работе рассматриваются особенности применения фильтра Калмана (ФК) в решении задачи настройки антецедентов правил нечетких моделей.

ФК представляется в виде линейной системы, дискретной во времени. Состояние системы задается значениями параметров функций принадлежности (ФП). Система может быть описана следующим образом:

$$\mathbf{x}_{n+1} = \mathbf{x}_n + \mathbf{w}_n;$$

,

где \mathbf{x}_n — вектор состояния системы в момент времени n , состоящий из массива всех параметров ФП, \mathbf{d} — целевой вектор выхода нечеткой системы, $h(\cdot)$ — нелинейная функция состояния, описывающая выход нечеткой модели с текущими параметрами, ω_n и \mathbf{v}_n — соответственно шум процесса и шум измерения, вводимые искусственно для устойчивости фильтра.

Процесс фильтрации сводится к следующей рекурсии:

$$\begin{aligned} & \downarrow \\ & \downarrow \\ & \downarrow \\ & \downarrow \\ & \downarrow \end{aligned}$$

где \mathbf{K}_n — усиление ФК, \mathbf{P}_n — ковариационная матрица погрешности оценивания состояния системы, \mathbf{R}_n — ковариационная матрица шума измерения, \mathbf{Q}_n — ковариационная матрица шума процесса, \mathbf{H}_n^T — матрица частных производных нечеткого выхода относительно параметров ФП.

Сходимость алгоритма и точность определения параметров ФП зависят от выбора значений матриц шумов \mathbf{R} и \mathbf{Q} и начального значения матрицы \mathbf{P} . Исследованы различные комбинации параметров ФК и влияние параметров ФК на работу алгоритма фильтрации. Предложено и исследовано два способа формирования значения матрицы \mathbf{P}_0 .

Проведенные эксперименты показали, что использование ФК в большинстве случаев не ведет к многократному уменьшению ошибки нечетких моделей. Поэтому целесообразно применение алгоритмов, не основанных на производных, на первом этапе для грубой настройки параметров ФП, после чего запускать алгоритм фильтрации Калмана.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 06-08-00248-а

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. И.А. Ходашинский

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ ВИДУ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

С. А. Мальчевский
Норильский индустриальный институт

В настоящее время область обработки и анализа изображений является стремительно развивающейся. Достигнуты большие результаты в области распознавания текстовой информации, идентификации личности по изображению лица, по отпечаткам пальцев, а также в отдельных областях. Но развитие алгоритмов и систем распознавания изображений, на которых

могут находиться объекты различной природы, находится на зачаточном уровне.

Научная новизна и значимость полученных результатов: научная новизна данной работы заключается в разработке оригинальных эффективных алгоритмов выделения ключевых характеристик, а также алгоритмов для проведения анализа идентификации принадлежности к определенному виду. Значимость полученных результатов обусловлена тем, что на настоящий момент практически не существует систем, способных распознавать объекты различной природы. Этот алгоритм можно применять в робототехнических системах для оценки текущей ситуации по графическому изображению местности, в научно-исследовательских институтах для анализа и изучения строения животных, а также в других областях и сферах, где необходимо автоматизировать процесс по распознаванию любых объектов.

К практической значимости следует отнести разработанную автором экспертную систему идентификации графических объектов «Ident Smart Studio», которая прошла этап тестирования во Всероссийском научно-исследовательском институте сельского хозяйства Крайнего Севера. Данная система используется для автоматизированного учета поголовья северных оленей, постоянно мигрирующих в северных широтах плато Путораны. Время обработки фотоснимков снижено в ~40 раз.

К дополнительным функциям данной ЭС можно отнести: преобразование двумерного образа в трехмерную структуру, нечеткая кластеризация объектов из БД для выявления «скрытых» зависимостей между эталонами, различные методы фильтрации и сегментации изображений для более детального изучения объектов, обработка сложных графических образов детектором Собеля для обнаружения границ, а также инструменты для автоматизации работы с экспертной системой (встроенный скрипт-язык).

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент С. Г. Фомичева

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ ПО ЗАДАННОМУ ТЕКСТОВОМУ ЭТАЛОНУ

Ю. Д. Манузина

Новосибирский государственный технический университет

Задача сводится к оцениванию близости (похожести) оцениваемого текста, найденного в Интернете, с эталонным. Для решения данной задачи будет использовано представление текста в виде графа грамматических связей.

Введем меру сходства на представлениях высказываний в виде графов. Достаточно естественно построить такую меру на основе доли совпадающих узлов и дуг. Обозначим $\alpha(A,B)$ – долю общих вершин в графах, представляющих высказывания A и B , то есть отношение количества совпадающих вершин к количеству вершин графа текста-эталона. Однако эта оценка является достаточно грубой. Поэтому при подсчете числа совпадений связей важно учитывать одновременное совпадение вершин, которые этими связками соединяются. Пусть $\beta(A,B)$ – доля совпадающих троек (вершина, связка, вершина) в графах, соответствующих высказываниям A и B . Тогда результирующую меру сходства построим как среднее арифметическое двух рассмотренных выше мер $(\alpha(A,B) + \beta(A,B))/2$.

Однако достаточно адекватное сравнение текстов вряд ли возможно без анализа их смысла. Под смыслом в данной работе будет пониматься определенная модель из некоторого универсума. В случае, когда высказывание является логической формулой, а множество всех моделей конечно, мера сходства высказываний может быть введена [1] как отношение числа моделей, на которых высказывания либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, к общему числу моделей. В общем случае сходство высказываний определяется через сходство их функций правдоподобия [2].

Адекватность введенной меры сходства была исследована на тестовых примерах запросов. Полученные значения согласуются с экспертными оценками сходства.

1. А.А. Викентьев. Метрика и информативность на знаниях экспертов в различных моделях теорий. // Искусственный интеллект т.2, НАН Украины, 2004, с.37-42.

2. Г.С. Лбов, В.М. Неделько. Байесовский подход к решению задачи прогнозирования на основе информации экспертов и таблицы данных. // Доклады РАН. Том 357. № 1. 1997. С 29–32.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. М. Неделько.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ИННОВАЦИЙ

А. В. Маслобоев, Т. Н. Хомич

Институт информатики и математического моделирования КНЦ РАН
Петрозаводский государственный университет

В настоящее время общепризнанным и вполне очевидным является факт, что инновации являются критическим элементом развития современных экономических систем, обеспечивающим их конкурентоспособность. Все возрастающее количество и территориальная распределенность субъектов инновационной деятельности обуславливают тот факт, что лишь малая часть потенциально эффективных инновационных проектов воплощается на практике.

В работе рассматривается архитектура и принципы функционирования распределенной мультиагентной системы информационной поддержки инновационной деятельности, обеспечивающей автоматизированный поиск потенциальных бизнес-партнеров и формирование инновационных структур (цепочек), связывающих исследователей, разработчиков технологий, промышленников и инвесторов.

В работе выполнен анализ существующих систем информационной поддержки бизнес-процессов и технологий построения таких систем. В отличие от существующих систем информационной поддержки инноваций, разработанная система имеет открытую децентрализованную архитектуру, которая обеспечивает асинхронный характер взаимодействия и коммуникации агентов, что дает возможность их работы в условиях разнородных и ненадежных коммуникаций, что весьма актуально для систем регионального масштаба.

Система реализована на базе технологий мультиагентных систем, что позволяет производить активный поиск эффективных инновационных цепочек, составленных из территориально распределенных элементов.

В качестве технологии реализации выбрана технология CORBA. Агенты системы разработаны с помощью языка сценариев Java Language, ориентированного на реализацию асинхронного процесса взаимодействия и удаленное исполнение приложений.

Работа поддержана грантами РФФИ № 05-07-90050 «Информационные технологии региональных макросистем» и № 05-07-97508 «Создание инструментальной среды для интегрированного распределенного доступа к разнородным семантически связанным источникам данных».

Научные руководители – д-р техн. наук, проф. В. А. Путилов
канд. техн. наук, доцент М. Г. Шишаев

АВТОМАТИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ «ORGANIC» SEARCH OPTIMIZATION

К. В. Мезенцев

Новосибирский государственный университет

На сегодняшний день в Интернете связь между поставщиком услуг и потребителем услуги, в большинстве случаев, происходит с помощью поисковых систем. То есть пользователь заходит на сайт поисковой системы и ищет интересующую его тематику, тем самым в итоге попадая на те или иные сайты. Но большинство сайтов плохо приспособлены для различных поисковых машин. Тем самым количество посещаемость таких ресурсов мала и сайтовладельцу приходится прибегать к различным средствам продвижения, зачастую эти методы очень дорогие и не всегда приносят результат. Продвижение Сайта (Search Engine Optimization) это набор действий по изменению сайта и элементов внешней среды сайта с целью увеличения потока посетителей с результатов поиска поисковых систем, как правило, по заранее определенным запросам. На сегодняшний день систем предназначенных для автоматической оптимизации сайтов практически не существует.

Теоретическая часть работы направлена исследование концепции интернет - маркетинга, современных алгоритмов продвижения сайтов, существующих технологий и программных решений.

В работе рассматриваются, так называемые, алгоритмы «естественной» оптимизации сайтов для поисковых систем («organic» search optimization). Данные алгоритмы используются в маркетинговой стратегии для повышения актуальности сайта. В основном, такие алгоритмы направлены на работу с содержимым сайта, его структурой. Помимо этого алгоритмы «естественной» оптимизации позволяют выявить проблемы, которые могли бы помешать поисковой системе в процессе индексирования сайта.

Практическая часть работы направлена на разработку программного продукта, решающего задачу оптимизации сайта комплексно, т.е. позволяющего в полуавтоматическом режиме проходить все этапы оптимизации от создания семантического ядра до получения статистических данных по размещенному в сети Интернет сайту.

Программный продукт представляет собой web-приложение, состоящее из 5 модулей и позволяющих в полуавтоматическом режиме оптимизировать сайт.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, доцент Д. Е. Пальчунов

ОЦЕНИВАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ОТВЕТОВ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ НА ОСНОВЕ МЕРЫ СХОДСТВА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

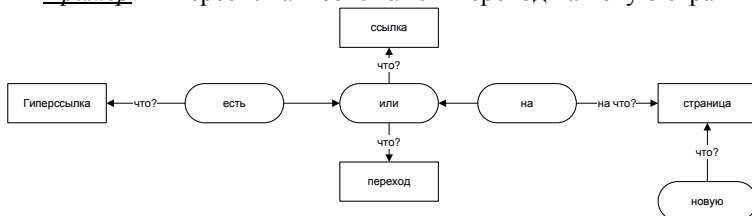
М. А. Назарьева

Новосибирский государственный технический университет

Целью работы является разработка алгоритма сравнения оцениваемого текста с эталонным. Для решения данной задачи будет использовано представление текста в виде графа грамматических связей, которое выглядит более удобным по сравнению с линейными представлениями в формальных языках.

Мера сходства должна быть нечувствительной к несущественным вариациям высказываний, например к изменению порядка слов [1]. Поэтому очевидным шагом будет переход к некоторому каноническому представлению высказываний. Представление, которое используется в данной работе, задается в виде графа, отражающего грамматические связи между словами. Его элементами являются узлы (вершины) и связи (помеченные дуги). Рассмотренный формат удобен для автоматического машинного представления высказываний.

Пример. Гиперссылка – ссылка или переход на новую страницу.



Для усовершенствования меры сходства также исследована возможность использования понятийного аппарата, разработанного в рамках теории моделей [2], для интерпретации высказываний и определения их семантической близости.

Основная идея данной работы заключается в выборе математического аппарата для анализа текстов на естественном языке, который был бы достаточно строгим, но более гибким и наглядным по сравнению с теориями формальных языков. Работоспособность предложенного способа оценивания сходства проверена на реальных ответах тестируемых по курсу «Системное и прикладное программное обеспечение».

1. Моделирование языковой деятельности в интеллектуальных системах. Ред.: А.Е. Кибрик, А.С. Нариньяни. М.: Наука. 1987. 280 с.

2. Г. Кейслер, Ч.Ч. Чен. Теория моделей. М.: Мир. 1977. 612 с.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

А.С. Петухов

Тюменский государственный университет

Биохимические исследования являются одними из наиболее часто проводимых обследований пациентов. Поэтому, как правило, результаты проведённых для пациента биохимических анализов играют существенную роль при постановке диагноза пациенту лечащим врачом. Однако в совокупности результатов биохимических анализов врач может не обратить внимания на значения некоторых показателей, которые, тем не менее, могут быть очень информативными. К тому же, биохимические исследования не имеют заключения. Отсутствие заключения у данных исследований может стать причиной их неоднозначной интерпретации различными специалистами.

Перечисленные проблемы явились предпосылками для создания советующей экспертной системы, которая бы предлагала на выбор пользователя ряд возможных вариантов заключения по результатам биохимических анализов. Разрабатываемая экспертная система состоит из следующих 4 блоков: базы знаний, редактора базы знаний, блока чтения данных и машины логического вывода.

В базе знаний экспертной системы знания представлены в виде продукционных правил, содержащих способ вывода заключений для биохимических исследований на основе значений ряда показателей. Для добавления, редактирования и удаления правил используется редактор базы знаний.

Блок чтения данных служит для получения результатов биохимических исследований. При этом он содержит в себе заменяемый интерпретатор входных данных. Выбор соответствующего интерпретатора позволяет получать исходные данные как из медицинской базы данных, если таковая имеется, так и с любой входной формы.

Перед началом логического вывода входные данные объединяются с потупившими продукционными правилами, образуя единую семантическую сеть. Затем для данной семантической сети применяется итеративный алгоритм логического вывода, результатом которого является совокупность возможных заключений по результатам биохимических анализов с указанием степени уверенности в каждом из них.

Заключительным шагом в работе системы является выбор пользователем одного из предложенных вариантов заключения по биохимическим исследованиям, либо ввод своего варианта заключения.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, проф. А.А. Захаров

РАСПОЗНАВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБРАЗОВ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МЕТОДОВ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

Г. М. Пономарёв

Институт математики и информатики
Бурятский государственный университет

В работе рассматривается пример реализации системы распознавания образов на основе структурного (лингвистического) подхода. В данном подходе исходная задача, как правило, разбивается на 2 подзадачи. На первом этапе решается задача сегментации образа на основные части, на основе которых составляется словарь. После этого решается задача построения описания классов в терминах этого словаря.

В широко используемом геометрическом подходе каждому образу ставится в соответствие вектор признаков, интерпретируемый как точка в некотором пространстве. Класс образов одного типа представляется компактным множеством, и задача сводится к построению решающего правила, которое относило бы новый образ к одному из классов.

Построение структурного описания отличается от признакового кодирования, хотя элементы описания могут быть использованы в качестве признаков. Следует отметить, что в некоторых задачах, структурное описание может быть более полезным: например, в случаях, когда при восстановлении образа нам более важны зависимости между отдельными его частями, а не конкретные его детали.

В рассматриваемой реализации система включает механизмы выделения основных частей образа и составления словаря, построения описаний классов, а также, собственно, аппарат сопоставления предъявляемого образа с выделенными классами. Таким образом, она способна решать вопрос выбора класса принадлежности подаваемых к ней на вход образов, т.е. выступать в качестве системы распознавания.

Для выделения фрагментов образа и составления словаря в данной реализации использовались нейро-семантические структуры [1]. Для построения описаний образов – методы логического вывода (продукционная модель).

1. Бодякин В.И., Чистяков А.А. Нейросемантическая форма представления информации, с.255-262 // VII Всероссийская научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2005": в 2-х частях. М.: МИФИ (2005).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОПОДСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

С.С. Станкевич

Новосибирский государственный университет

Основная задача машинного зрения - принятие решений о реальных физических объектах и сценах, основываясь на воспринимаемых изображениях. Машинное зрение теснейшим образом взаимодействует с областью обработки изображений, часто трудно однозначно отнести возникающие задачи и применяемые методы решения к одной из этих областей.

Основной целью работы является приближение к возможностям натурального зрения – получение наработок для создания универсальной системы машинного зрения, способной самостоятельно и динамически подстраиваться под поставленную задачу распознавания. Современные системы машинного зрения (МЗ), в основном, ориентированы на экстенсивное использование вычислительных ресурсов для обработки поступающих изображений или же узко специализированы под конкретные подзадачи. В данной работе автор разрабатывает подход, позволяющий сочетать доступное количество вычислительных ресурсов с широкой применимостью разработанной им системы МЗ.

В задачи, рассматриваемые в рамках МЗ, в частности, входят:

- Обнаружение/распознавание/отслеживание объектов, обладающих определенными свойствами на статическом и динамическом изображении;
- Восстановление 3D формы по 2D изображениям;
- Выделение на изображениях структур определенного вида (например, краев - резких переходов яркости), сегментация изображений (например, на области, однородные по определенному признаку);
- Анализ оптического потока (нахождения перемещения пикселей между двумя изображениями);

С этими задачами связаны методы предварительной обработки изображения с целью улучшения получаемых результатов, в которые, например, входят:

- Фурье фильтрация изображения
- Удаление «мусора» (очистка изображения).
- Сегментация изображения (например, для обнаружения текста с целью его дальнейшего распознавания)

Процесс динамической обработки/предобработки/преобразования изображений обычно выполняется методом конвейера, где группа параллельных процессов принимает, обрабатывает и передаёт друг другу данные. При этом даже в статической задаче возникает необходимость подстраивать параметры фильтров под обработку конкретного изображения. В динамическом случае задача усложняется по очевидным причинам. Подстраиваясь под задачу, эксперт принимает решение о структуре конвейера и значениях параметров изображения на основе личного опыта и знаний.

В работе [1] рассматривался онтологический механизм, как средство хранения экспертных знаний о некоторой предметной области внутри компьютера. В текущей работе продолжается использование онтологий, но уже как средства хранения знаний эксперта о свойствах фильтров обработки изображений, структуре конвейеров обработки и их связи с соответствующими группами подзадач распознавания.

Онтологии являются частью созданной автором программной библиотеки для распознавания 3D объектов. Тестирование полученной системы ИЗ осуществляется роботом, использующим полученные изображения для движения и ориентации на местности. Построенная онтология оперирует такими понятиями как: конвейер (pipeline), цель/подзадача (aim/task), различные классы передаваемых данных (изображения, графы, символы и т.д.), классы фильтров и классы соответствующих им параметров с описаниями диапазонов значений и связей (rules) диапазонов с получаемыми результатами обработки этим фильтром. Система машинного зрения обращается к онтологии для получения информации о структуре необходимого ей конвейера и правил его настройки. Предполагается возможность создания системы искусственного интеллекта способной самостоятельно конструировать конвейеры из фильтров, опираясь на знания, уложенные в онтологию.

-
1. С.С. Станкевич, Разработка пользовательского интерфейса на основе онтологий // Труды ИВМиМГ СО РАН Сер. Информатика. - Новосибирск, 2007. - Вып.7 - С. 297-302.
 2. D. Hoiem, "Seeing the World Behind the Image: Spatial Layout for 3D Scene Understanding", doctoral dissertation, CMU-RI-TR-07-28, Robotics Institute, Carnegie Mellon University, August 2007

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент М.С. Тарков

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОРОЖДЕНИЕ ОНТОЛОГИИ ПО НАБОРУ СЛОВАРНЫХ СТАТЕЙ

П. А. Степанов, И. О. Турукин
Новосибирский государственный университет

В последнее время в задачах формализации некоторой области знаний широкое распространение получили онтологии. Прежде всего, это объясняется тем, что такое представление удобно для дальнейшего применения на практике. Онтология детально описывает классы объектов, их связи и отношения между ними в формате, легко обрабатываемом компьютером.

Одной из основных проблем такого подхода является задача создания онтологий, формализующих большой объем знаний, с множеством экземпляров, классов, атрибутов и отношений. Например, создание онтологий для таких областей как математика, химия, физика и т.п. Кроме того, что объем данных областей знаний очень велик, данные области представлены в неудобном для обработки формате – в виде книг на естественном языке, сложных для понимания компьютером. Формализация таких областей знаний вручную – это трудоемкий, долгий и дорогостоящий процесс.

Весьма удобно было бы иметь инструмент, облегчающий процесс формализации знаний и позволяющий автоматически порождать онтологию, опираясь на существующее множество книг и статей, описывающих данную область.

Обобщенная задача автоматического порождения онтологии по набору словарных статей состоит в том, чтобы по данному набору статей на английском или русском языках под управлением пользователя сгенерировать онтологию, наиболее точно формализующую знания, представленные в этом наборе. Сгенерированная онтология должна включать все основные понятия, используемые в статьях, их атрибуты, а также отношения между ними, отраженные в тексте.

В работе рассматривается упрощенная задача автоматического порождения онтологий. Целью данной работы является получение на выходе онтологии специального вида, в которой множество отношений между понятиями ограничивается отношением ассоциации и эквивалентности.

На данный момент разработан алгоритм решения упрощенной задачи автоматического порождения онтологий и определена роль пользователя в этом процессе. В дальнейшем планируется усложнение алгоритма для решения обобщенной задачи.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук проф. Д. Е. Пальчунов

СОЗДАНИЕ СЛОВАРЕЙ ПРОВЕРКИ ОРФОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ WEB CRAWLING

С. Б. Факторович

Новосибирский государственный университет

Для многих приложений - как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах - достаточно остро стоит проблема проверки правописания вводимых пользователями текстов. Универсальные приложения типа Microsoft Word могут позволить себе иметь сложные корректирующие системы, учитывающие не только орфографию введенных слов, но и их верное грамматическое использование. Однако такой сложный подход часто не осуществим из-за ограниченности ресурсов, и достаточно большое количество продуктов ориентируются на более простой механизм проверки правописания - использование словарей сравнения, т.е. хранение списка всех слов конкретного языка и поиск каждого вводимого слова в этом списке. Проблемой такого подхода является то, большинство существующих списков слов для русского языка были созданы на основе старых орфографических словарей 1950-1960-х гг., и со временем расхождение между актуальным состоянием русского языка и этими словарями становится всё больше и больше.

В работе предлагается автоматизированный способ создания словарей сравнения для произвольного языка и для произвольной тематики. Сбор слов осуществляется по принципу "web-crawling": поисковый робот путешествует по веб-страницам путем перехода по ссылкам и добавляет в словарь каждое встреченное слово. После обработки достаточно большого количества страниц наиболее редко встречающиеся слова выбрасываются (чтобы избежать попадания в список ошибочно написанных слов и редких имен собственных), и итоговый список оформляется как словарь сравнения.

Эксперименты с прототипом поискового робота показывают, что на разумном количестве страниц и при крайне небольших временных затратах (около 8 часов непрерывной работы робота) возможно создать словарь русского языка, по полноте близкий к существующим, и при этом не содержащий "мусора" типа интернет-сленга или нецензурной лексики. В дальнейшем планируются эксперименты по созданию специализированных словарей путем сбора роботом слов только со страниц соответствующей тематики.

-
1. Gnu Ispell <http://ficus-www.cs.ucla.edu/geoff/ispell.html>
 2. Corpus building for minority languages <http://borel.slu.edu/crubadan/>

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

РАЗРАБОТКА МЕТАПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ – КАТАЛИЗ

Е. А. Ульянова

Новосибирский государственный университет

Поиск информации – актуальная задача современности. На данный момент одним из обширных источников информации является Интернет, где поиском занимаются информационно-поисковые системы.

Главная задача поисковой системы в Интернете – быстрое формирование точного и полного ответа, адекватного запросу пользователя. Существует два типа поисковых систем, которые по-разному решают эту задачу. Первый тип – поисковая система, обеспечивающая автоматическую индексацию большого количества документов. Недостаток этой системы в том, что она не обладает развитыми средствами искусственного интеллекта для экспертной оценки смыслового содержания информации. Второй тип – поисковый каталог, обеспечивающий большую релевантность ответа за счет предварительной обработки документов редакторами в ручном режиме. Как правило, каталог содержит небольшое количество проиндексированных документов

Виртуальный каталог представляет собой интеграцию обоих типов поисковых систем. Виртуальный каталог - это рубрикатор по определенной предметной области. В данной работе рассматривается предметная область – катализ. Для того, чтобы создать данную метапоисковую систему необходимо разработать рубрикацию предметной области, а затем для каждой рубрики сформировать несколько эвристик (запросы к поисковой системе с большим количеством проиндексированных документов). Эвристика должна обладать следующими качествами: сужать область поиска и повышать pertinентность. Рубрикация предметной области катализ основана на содержании [1]. При составлении эвристик используется тезаурус по катализу. Каждый термин тезауруса связан с одной или несколькими рубриками. Эвристики для рубрики автоматически формируются на основе связей рубрики с терминами из тезауруса. Затем, происходит проверка эвристик на релевантность, в ходе которой некоторые эвристики исключаются из рассмотрения, а некоторые корректируются вручную. В результате получают эвристики, которые существенно улучшают поиск информации для данной предметной области.

-
1. Handbook of Heterogeneous Catalysis. In 6 Vol./ Eds. Ertl G., Knozinger H., Weitkamp J. - Weinheim, Wiley-VCH, 1997

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук проф. Д. Е. Пальчунов

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СЕТОК ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

И.В. Афанасьев

Новосибирский государственный университет

Цель исследования – разработать эффективный метод построения адаптивной сетки, отображающий известную высококачественную сетку на физическую область с похожими геометрическими свойствами, как и у первоначальной области.

Постановка задачи: дана типичная модель кости, на которой построена адаптивная сетка, называемая идеальной. Также дана модель кости травмированного человека, подобная типичной, на которой требуется построить адаптивную сетку, отобразив идеальную сетку.

Алгоритм отображения основан на самоорганизующихся картах (Self organizing maps – SOM [1]) Кохонена[2]:

1. Первоначально расположить узлы адаптивной сетки внутри травмированной кости в соответствии с идеальной сеткой.
2. Сгенерировать случайную точку внутри травмированной кости.
3. Найти ближайший к случайной точке узел (победитель).
4. Сдвинуть все узлы адаптивной сетки к случайной точке пропорционально коэффициенту обучения, зависящему от номера перемещаемого узла, победителя, итерации и общего числа итераций.
5. Если не пройдено нужное число итераций – перейти к шагу 2.

Для генерации случайной точки внутри кости, заданной поверхностной триангуляцией, последовательно используются метод исключения и метод трассировки луча.

Преимущество метода над другими известными алгоритмами заключается в том, что приведенный алгоритм может быть эффективно распараллелен, а также существенно сокращается число требуемых итераций за счет использования идеальной сетки при схожих геометрических свойствах типичной и травмированной костей.

-
1. O. Nechaeva Neural Network Approach for Parallel Construction of Adaptive Meshes. // Parallel Computing Technologies PaCT-2005. Proceedings of the International

Conference, 2005, Krasnoyarsk. – Lecture Notes in Computer Science. Vol. 3606 (V. Malyshev, ed.), Berlin: Springer. 2005, p. 446-451.

2. Kohonen T. Self-organizing Maps // Springer Series in Information Sciences, V.30, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2001, 501 p

Научный руководитель - канд. физ.-мат. наук О.И. Нечаева

АЛГОРИТМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ НАБОРА ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ МАШИНАМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В. А. Веретенников

Новосибирский государственный технический университет

В настоящее время задачи организации эффективного функционирования вычислительных систем (ВС) представляются весьма актуальными. Рассматривается мультипрограммный режим функционирования [1] ВС, в котором ресурсы системы используются для одновременного решения группы параллельных задач.

На входе ВС, укомплектованной n элементарными машинами (ЭМ), имеется набор из L задач, представленных параллельными программами. Каждая задача характеризуется временем решения и фиксированным рангом (количеством параллельных ветвей в программе). Требуется распределить задачи по ЭМ системы с целью минимизации суммарного времени решения задач набора.

В работе [2] предложен эвристический алгоритм. На первом этапе алгоритма формируется множество укрупнённых задач с заранее заданным временем их выполнения Θ . Для этого используется один из методов решения комбинаторной задачи об упаковке в контейнеры. Во второй части алгоритма множество всех укрупнённых задач разбивается на подмножества так, что суммарный ранг всех укрупнённых задач в каждом подмножестве максимально близок к n . Вычислительная сложность алгоритма порядка $O(L^2)$.

В настоящей работе предлагается модификация алгоритма с трудоёмкостью $O(L \log_2 L)$. Задача об упаковке в контейнеры решается с помощью древовидных структур данных и сортировки подсчётом. На втором этапе используется либо метод решения задачи об упаковке в контейнеры, аналогичный применяемому на первом этапе, либо метод цепей Монте-Карло [1]. В работе приводятся описания алгоритмов и

результаты моделирования на мультикластерной ВС Центра параллельных вычислительных технологий СибГУТИ.

1. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.
2. Хорошевский В.Г., Седельников М.С. Эвристические алгоритмы распределения набора задач по машинам вычислительной системы // Автометрия. – 2004. – Т. 40. – №4. – С. 76-87.

Научный руководитель – д-р техн. наук, чл.-корр. РАН В. Г. Хорошевский

СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КОРРЕКТНОСТИ MPI-ПРОГРАММ

А. Ю. Власенко, А. В. Демидов
Кемеровский государственный университет

На сегодняшний день при программировании вычислительных систем кластерного типа наибольшую популярность приобрёл коммуникационный интерфейс MPI. Разработка программ с использованием MPI осложнена не только всеми ошибками, известными при последовательном программировании, но также новыми ошибками, следующими из взаимодействия нескольких параллельно работающих процессов. В виду недостатка инструментальных средств автоматического контроля корректности MPI-программ возникает необходимость в создании программной системы динамического поиска ошибок в MPI-программах на ПК под управлением ОС Windows.

Предлагаемая система обладает графическим интерфейсом, возможностью компиляции и запуска MPI-программ при помощи пакета mpich, а также способностью анализировать вызовы MPI-функций на соответствие правилам, описанным в документе MPI Standard.

Алгоритм работы системы следующий:

1. В среде разработки (оболочке) пользователь создаёт и редактирует файл исходного кода своей программы.
2. Затем производится трансляция программы компилятором gcc с прилинковкой lib-библиотеки MPI-функций собственной разработки и библиотек из пакета mpich. Возникшие при этом синтаксические ошибки выводятся пользователю в отдельном окне.
3. После этого пользователь запускает программу на выполнение, указав требуемое число процессов.

4. Каждый вызов MPI-функций перехватывается библиотекой, которая передаёт параметры вызванной функции и время вызова в процесс-оболочку посредством сообщений ОС Windows.

5. Оболочка записывает данные о вызове в список и проводит анализ на наличие ошибок в последовательности вызванных функций.

Пользователю предоставлена возможность завершить любой из запущенных MPI-процессов, указав его номер (rank).

На данный момент система в состоянии обнаруживать начавшиеся, но не завершённые MPI-функции; некоторые потенциальные и реальные дедлоки; непарные операции типа точка-точка и несоответствия типов данных в операциях отправки/приёма.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. К. Е. Афанасьев

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ВЛОЖЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ¹

М. Г. Курносков

Институт физики полупроводников СО РАН

Распределенные вычислительные системы (ВС) – это современный инструментарий высокопроизводительной обработки информации [1]. Время выполнения параллельных программ на ВС существенно зависит от того как они “вложены” в систему (на какие процессорные ядра назначены ветви и через какие каналы связи они взаимодействуют) [2]. Основная масса существующих средств управления ресурсами (TORQUE, Altair PBS, Sun Grid Engine, IBM LoadLeveler), и алгоритмов лежащих в их основе, исходят из предположения об однородности каналов связи между процессорными ядрами системы. Однако, в большинстве случаев коммуникационные среды современных ВС обладают неоднородными по производительности каналами связи между процессорными ядрами. Например, в (мульти)кластерных и вычислительных GRID-системах коммуникационные среды имеют иерархическую организацию, в которых первым уровнем является сеть связи между кластерами, вторым уровнем – сеть связи внутри кластеров, третьим уровнем – среда доступа процессоров (или ядер) вычислительного узла к общей памяти.

Настоящая работа посвящена разработке алгоритмического и программного инструментария оптимизации вложения параллельных программ в ВС с целью минимизации накладных расходов на обмены

¹

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 06-07-89089, 07-07-00142).

информацией между параллельными ветвями. Задача вложения относится к дискретной оптимизации. Предложена группа эвристических алгоритмов для ВС с иерархической организацией коммуникационных сред. Созданные алгоритмы легли в основу пакета оптимизации вложения MPI-программ в кластерные ВС на базе многоядерных процессоров. Приводятся результаты исследования алгоритмов и программного пакета на мультикластерной ВС с MPI-программами из пакетов NAS Parallel Benchmarks, SPEC MPI2007 и High-Performance Linpack.

-
3. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 512 с.
 4. Bhanot G., Gara A., Heidelberger P., Lawless E., Sexton J. and Walkup R. Optimizing task layout on the Blue Gene/L supercomputer // IBM Journal of Research and Development, Vol. 49(2), 2005, pp. 489-500.
- Научный руководитель – д-р техн. наук, чл.-корр. РАН В. Г. Хорошевский

КОМБИНАТОРНЫЙ АЛГОРИТМ ВЛОЖЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

А. А. Пазников

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

При организации функционирования вычислительных систем (ВС) в любом из режимов [1-2] возникает задача “вложения” параллельной программы в подсистему процессорных ядер ВС. Требуется распределить ветви параллельной программы по процессорным ядрам системы так, чтобы накладные расходы на обмены между ветвями были минимальны.

Задача вложения относится к дискретной оптимизации и является NP-трудной. В ряде работ предложены приближенные алгоритмы ее решения. К их числу относится простейшая схема, разработанная на основе эвристики жадных алгоритмов (Greedy algorithms) [3].

Кроме того, интерес представляют точные методы решения, которые могут быть использованы для оценки погрешности приближенных алгоритмов, а также для использования на подсистемах, состоящих из небольшого числа процессорных ядер.

На базе эвристики перебора с возвратом (Backtracking) [4] разработан алгоритм оптимального вложения параллельных программ в подсистемы процессорных ядер ВС.

На вычислительном кластере Центра параллельных вычислительных технологий СибГУТИ проведено исследование алгоритма. В качестве

тестовых параллельных задач рассматривались MPI-программы, реализующие распространенные численные методы.

В докладе подробно рассмотрены разработанные алгоритмы, а также возможные схемы отсечения бесперспективных решений. Помимо этого, приведены результаты вложения тестовых MPI-программ в подсистему вычислительного кластера из 16 процессорных ядер.

-
- 1.Хорошевский В. Г. Архитектура вычислительных систем: Учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005.
 - 2.Евреинов Э. В., Хорошевский В. Г. Однородные вычислительные системы. – Новосибирск: Наука, 1978.
 - 3.Кормен Т. и др. Алгоритмы: построение и анализ. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2005.
 - 4.G. Brassard, P. Bratley. Fundamentals of Algorithmics. – Prentice Hall, 1995.

Научный руководитель – М. Г. Курносков

ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПРОЕКТЕ EMF PRO

А.Н.Фаге

Новосибирский государственный университет
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН

Все более широкое распространение в наши дни получают центральные процессоры с множественными физическими ядрами. Казалось бы, это должно напрямую влиять на прирост производительности в приложениях, однако, на практике, далеко не всегда пользователь получает ожидаемый выигрыш. Это связано с тем, что сами приложения должны учитывать возможность работы на многоядерных архитектурах и внутри себя обеспечивать алгоритмы перераспределения задач. Большой интерес, с этой точки зрения, представляют собой геофизические задачи, т.к. они весьма ресурсоемки и их вычисление требует значительных временных затрат.

Разрабатываемый в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН проект многофункциональной интерпретационной системы EMF Pro реализует целый спектр сложных вычислительных алгоритмов, призванных решать подобные задачи. Как следствие, исключительно важной представляется возможность полностью задействовать вычислительные мощности пользовательской рабочей станции и, при наличии множественных ядер, равномерно распределить по ним нагрузку.

Для реализации этой задачи была разработана концепция модуля, позволяющего разбивать геофизические задачи на отдельные подзадачи и исполнять их в параллельном режиме. Данный модуль был успешно внедрен в проект EMF Pro и проведен комплекс тестов, как синтетических, так и реальных, с использованием существующих вычислительных алгоритмов. В результате удалось добиться практически двукратного роста производительности (в зависимости от задачи) при переходе от однопоточного исполнения к двухпоточному. При этом увеличение производительности практически линейно по отношению к увеличению количества физических ядер. Таким образом, можно сказать, что в некоторых геофизических задачах использование систем с множественными вычислительными модулями чрезвычайно эффективно. В дальнейшем планируется вынести концепцию параллелизма за пределы одиночной рабочей станции, используя в качестве вычислительных устройств как гомогенные системы (кластеры), так и гетерогенные (GRID-системы).

Научные руководители – д-р техн. наук, доцент И. Н. Ельцов, м. н. с. А. А. Власов

ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЛАЗЕРНОГО ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ОБЛАКОВ ВЕРХНЕГО ЯРУСА

О.В. Соковых, Н.Г. Булахов
Томский государственный университет

Для решения многих задач физики атмосферы и метеорологии, необходима объективная информация об оптических характеристиках облаков верхнего яруса [1]. На сегодняшний день, нет полного описания структуры облаков с преимущественно ориентированными кристаллами льда. Для решения данной проблемы применяется уникальный метод бесконтактного определения ориентации кристаллических частиц с помощью высотного поляризационного лидара, при этом регистрируется большой поток информации о процессах светорассеяния, поэтому особое значение приобретают вопросы рациональной обработки, отображения и хранения измеренных данных.

Ранее разработанное программное обеспечение не отвечает на современные требования научных исследований в качестве предоставления, структурирования и обработки полученных данных.

В разработанной нами концепции, главным элементом работы над данными является программный комплекс, состоящий из основной программы и множества модулей. В базовой комплектации системы необходимо взаимодействие пяти модулей. Модуль загрузки, обработки, вывода, локального ввода, и предоставления данных. Главным преимуществом разбиения одной большой программы на множество независимых друг от друга модулей, является простота её обновления и дополнения, что так необходимо в современной, быстро развивающейся науке. Каждый модуль имеет возможность принимать и отдавать потоки информации с базы данных, согласно разработанным нами протоколам. Графические модули вывода, могут использовать любой из доступных интерфейсов визуализации: GDI, OpenGL или DirectX.

Представленная нами концепция позволяет сделать гибко масштабируемый и модульно дополняемый программный комплекс с наглядным представлением измеренных данных.

1. С. Н. Волков, Оптические характеристики облаков верхнего яруса по данным лидарного зондирования: Автореферат. Томск: 2004, 22 с.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. И. В. Самохвалов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА РАСЧЕТА ШИРИНЫ ЗАПРЕЩЕННОЙ ПОЛОСЫ ОКОЛО ЕДИНИЧНОЙ ДИСЛОКАЦИИ

Е.Ю. Зинченко, Е. А Сураева, А.А. Уткина
Мордовский госуниверситет

Акты люминесценции в люминофорах реализуются переходами оптических электронов активаторов в запрещенной полосе, ширина которой δE_d изменяется в местах локализации дислокаций по закону [1]:

$$\delta E_d = E_0 \pm E_1(\mathbf{b}/r)\cos\Theta = \delta E_d = E_0 \pm (\hbar/3ma^2)(\mathbf{b}/r)\cos\Theta \quad (1)$$

где E_0 , E_1 – ширина в совершенной части и энергия взаимодействия электрона с колебаниями ионов, \hbar – постоянная Планка, m – масса электрона, \mathbf{b} – вектор Бюргера дислокации. Использование выражения (1) позволяет автоматизировать процессы моделирования изменения ширины запрещенной полосы, изменения величин межуровневых расстояний оптических электронов, величин излучаемых квантов, вероятностей их осуществления, спектра и интенсивности люминесценции в зависимости от плотности дислокаций в частицах люминофоров. В управляющих окнах программы размещаются «бегущие» значения величин δE_d в зависимости от расстояния r до ядра дислокации и другие параметры вычислений. На рис.1 представлены зависимости δE_d для значений параметра решетки a и амплитуды колебаний $A=0,001a$ при температуры возбуждения люминесценции, оправдывающие учет допущенной в [1] неточности. Бесконечно большие значения δE_d вблизи ядра дислокации, не влияющие на результаты расчетных оценок, умышленно ограничены .

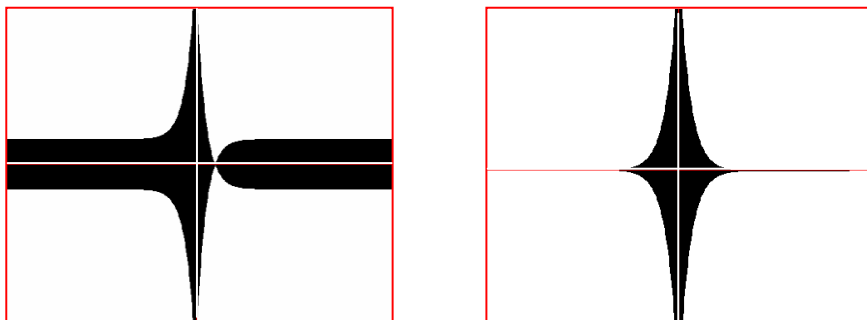


Рис.1. Объяснения в тексте

АНАЛИЗ НЕВЫПУКЛЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Я. В. Зуева

Сибирский федеральный университет

Макроскопическое поведение металла непосредственно зависит от особенностей его микроструктуры. Выражение соотношений, связывающих микроструктуру материала с его физическими и механическими свойствами, в количественной форме позволяет получить простой и легко воспроизводимый метод контроля качества продукции.

Целью данной работы является разработка информационной системы для определения количества микрочастиц сложных пространственных очертаний (например, друзы графитовых пластинок в сером чугуна) на срезе сплава.

Сложная неправильная форма частиц в данной задаче не позволяет использовать при её решении известные математические методы и алгоритмы. Поэтому в основе данной работы лежат алгоритмы сегментации изображений. Под сегментацией изображения понимается процесс его разбиения на составные части, имеющие содержательный смысл: объекты, их границы или другие информативные фрагменты.

Для решения данной задачи применим метод наращивания областей. Методы этой группы основаны на использовании локальных признаков изображения. Идея метода наращивания областей состоит в анализе сначала стартовой точки, затем её соседних точек и т.д. в соответствии с некоторым критерием однородности, и в последующем в зачислении проанализированных точек в ту или иную группу. В данном случае этим критерием будет являться цвет, а количество стартовых точек будет равняться количеству частиц на изображении.

При компьютерной обработке изображений возникает ряд проблем. Необходимо отметить, что изображения шлифа, полученные с микроскопа, некачественны и неудобны из-за размытости границ частиц и цветовой неоднородности объектов. Преобразование исходных изображений в чёрно-белые частично решает эту проблему, но на снимке по-прежнему остаются группы пикселей, не относящиеся к частицам. Это обстоятельство привело к необходимости разработки алгоритма проверки результатов и введению критерия отбора полученных частиц. В данной задаче целесообразно отсеивать частицы по площади или периметру.

На основе описанных алгоритмов создано программное приложение, позволяющее определять количество невыпуклых микрочастиц на шлифе, осуществлять первичный статистический анализ результатов и создавать архив результатов.

Научный руководитель – канд. физ. – мат. наук, доцент А. Ш. Любанова

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ООО «КИНЕФ»

А. В. Колупаев, Е. Н. Ивашкина
Томский политехнический университет

Сегодня в российской нефтяной отрасли, которая составляет треть всей экономики РФ происходят значительные изменения. Компаниями отрасли ставятся задачи увеличить объемы, а также глубину нефтепереработки и поднять ее значение с 50–60 % сегодня до 80–95 % за ближайшие 10 лет. В долгосрочной перспективе компании планируют инвестировать в строительство НПЗ десятки миллиардов долларов и увеличить нефтепереработку в 2–3 раза. В данных условиях одним из приоритетных направлений работы для российской инженерной школы является активное сотрудничество с предприятиями нефтяной отрасли.

Одним из таких предприятий является ООО «КИНЕФ» (ОАО «Сургутнефтегаз»). В России единственная установка по производству линейного алкилбензола и бензосульфоната (ЛАБ-ЛАБС), продукта нефтепереработки, сырьем для которого являются моноолефины, действует на территории данного завода. На основе накопленного опыта эксплуатации установки Пакол-Дифайн за 10 лет и технологического регламента процесса была составлена база знаний для производственно-фреймовой модели диагностики причин отклонения установки. Основу фреймовых моделей составляют хорошо структурированные знания, таким образом была произведена систематизация и структурирование большого количества информации о данном процессе. Нами была составлена и программнореализована математическая модель осернения катализатора, т.е. составлена схема превращений, оценены константы скоростей целевых и побочных реакций, протекающих в данном процессе, термодинамические характеристики данного процесса. В присутствии влаги Ni-катализатор начинает необратимо дезактивироваться, а также происходит снижение количества серы на катализаторе и ее удаление в виде сероводорода, что отрицательно влияет на селективность и активность процесса. Также модель позволяет рассчитывать в зависимости от меняющихся параметров процесса (температуры, расхода сырья, количества побочных продуктов) оптимальное содержание влаги и серы в сырье.

Таким образом, инженеры, работающие на данной установке, руководствуясь рекомендациями данной ТМС и показаниями количества влаги в сырье наряду с другими параметрами процесса смогут принимать более эффективные и оптимальные решения, связанные с улучшением качества продукта и управлением процесса получения моноолефинов.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Э. Д. Иванчина

КОМПЬЮТЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМЫ МИКРОЧАСТИЦ

С. В. Маргачёва
Сибирский федеральный университет

Одной из наиболее важных проблем металловедения является процесс автоматизации микроанализа сплавов. Методы количественной оценки микростроения металлов и сплавов получили широкое распространение в металлографической практике, это объясняет актуальность поставленной задачи.

Цель работы состоит в создании программного комплекса для расчета геометрических параметров и классификации микрочастиц сплавов по их форме. Форма микрочастиц разнообразна: они могут быть довольно простыми и геометрически правильными (шары, кубы, цилиндрические стержни), но в тоже время могут встречаться микрочастицы чрезвычайно сложных пространственных очертаний (например, друзы графитовых пластинок в сером чугуна).

Использование изображения шлифа, полученного непосредственно с микроскопа, неэффективно при нахождении геометрических параметров из-за размытости границ и цветовой неоднородности графических объектов. Эта проблема решается преобразованием исходных изображений в черно-белые растровые файлы. Еще одна трудность связана с точечной структурой растрового изображения. Диаметр, периметр и площадь графического объекта в этом случае вычисляются только приближенно, что приводит к существенному отклонению величин от реальных значений. Эти обстоятельства приводят к необходимости разработки специальных методов для расчета количественных параметров графических объектов и анализа надежности полученных статистических оценок.

В основу алгоритмов, реализованных в программном приложении, положены методы количественного микроанализа, разработанные С. А. Салтыковым. Классификация микрочастиц осуществляется по компьютерной шкале, приведенной в соответствие с шкалой для оценки формы графитовых выделений ковкого чугуна величиной фактора формы. Компьютерная шкала моделируется с помощью нечеткой математики. Класс формы определяется по байесовскому решающему правилу.

Данный программный комплекс позволяет работать с каждой частицей, помещенной в отдельный фрагмент изображения, и проводить ее классификацию.

Предполагается использование программного комплекса для решения учебных и исследовательских задач.

Научный руководитель – канд. физ. – мат. наук, доцент А. Ш. Любанова

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ. РАСЧЕТ СКОРОСТИ ДЕФОРМАЦИИ

Ф. Ю. Непомнящий
Сибирский федеральный университет

Целью данной работы является разработка алгоритма на основе соответствующих численных методов и составление программного приложения, рассчитывающего скорости движения металла в условиях установившегося процесса непрерывного прессования на основе математической модели вязко-пластической деформации.

В России и за рубежом выполнен определенный объем теоретических и экспериментальных исследований с целью разработки рациональных технологических режимов и конструкций оборудования для получения качественной продукции. Совершенствование традиционных технологических процессов идет параллельно с разработкой принципиально новых способов получения профилей и проволоки, позволяющих значительно повысить технико-экономические показатели производства. Однако реализация режимов непрерывного прессования или вытяжки металлов в производственных условиях представляет определенную трудность в связи с отсутствием несложной и достоверной математической модели, описывающей функциональную зависимость между основными технологическими параметрами процесса и конструктивными характеристиками установки для его осуществления.

При разработке алгоритма решения задачи использовался метод Галёркина с конечными элементами. В качестве конечных элементов были выбраны билинейные прямоугольные функции формы.

В результате применения метода вектор-функция скорости \vec{v}_a может быть представлена как

$$\vec{v}_a = \sum_{j=1}^N \vec{v}_{aj} N_j(x, y),$$

где \vec{v}_{aj} - узловые значения v_a , а $N_j(x, y)$ - функции формы.

Программное приложение, созданное на основе описанной выше методики, может быть использовано для исследования процесса непрерывного прессования металла. Нахождение оптимальных значений скоростей и угла наклона матрицы позволит минимизировать внутреннее напряжение в конечном изделии и повысить его качество.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент А. Ш. Любанова
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ

РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

А. М. Попов

Вологодский государственный технический университет

Целью данной работы является разработка информационной системы поддержки принятия решений для оптимизации управления процессами очистки теплоэнергетического оборудования на основе механизма нечеткой логики.

При изучении предметной области автоматизации рассматривалась оценка качества процесса очистки как многокритериальная задача. Выявлено множество признаков и составлено множество состояний. Построена обобщенная функциональная схема информационной системы, в основу которой положен механизм нечеткой логики.

Для полного описания и анализа поведения объектов, обеспечивающих функционирование системы, и взаимосвязей между ними разработаны структурные функциональные модели с использованием методологии IDEF0. По ним весь процесс оценки качества процесса очистки можно разбить на 4 этапа: разработка признаков, составление диагностической матрицы, описание вектора оценки признаков, выработка заключения.

Для оценки качества процесса очистки строилась диагностическая матрица, которая отражала взаимосвязь влияния того или иного признака на событие. На первом этапе экспертом составлялось четкое множество признаков, характеризующих процесс очистки. Затем составлялось четкое множество состояний, показывающих уровень его качества. Это влияние обозначалось в форме лингвистических значений истинности: {VT- правдивое}, {RT- довольно правдивое}, {PT- может быть правдивое}, {PF- может быть ложное}, {RF- довольно ложное}, {VF- ложное}. На втором этапе определялся максимум влияния. Составлялась матрица, отражающая наиболее сильные связи между признаками и состояниями. На третьем этапе, учитывая полученные ранее максимумы влияния, заполнялась диагностическая матрица по строкам, отражая влияние выбранного признака на состояния. На четвертом этапе после определения значений диагностической матрицы проверялась связность введенной информации.

В системе предусмотрены механизмы, которые помогают эксперту проверить достоверность вводимой информации. В результате применения логико-арифметического подхода строился вектор оценки состояний.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Г. А. Сазонова

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ АМПЛИТУДНО-ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КАРОТАЖА В СИСТЕМЕ EMF PRO

М. А. Пудова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Новейшей разработкой ИНГГ СО РАН и НПП ГА «Луч» является каротажный комплекс УНИКУМ-80, объединивший многие каротажные методы: гамма-каротаж, БК, БКЗ, инклинометрию и другие. В УНИКУМ-80 также входит новая модификация прибора высокочастотного электромагнитного каротажного зондирования (ВЭМКЗ): в девятизондовом комплексе ВЭМКЗ-УНИКУМ измеряется не только разность фаз, но и отношение амплитуд сигнала на приемных катушках. Новые измерения позволяют получить дополнительную информацию о структуре пласта: уточнить распределение удельного электрического сопротивления и диэлектрической проницаемости в прискважинной зоне. Прибор уже прошел тестирование в баке, были проведены первые испытания прибора в глубокой скважине.

Основным средством интерпретации данных, полученных с помощью комплекса УНИКУМ-80, является система EMF Pro. Автором были разработаны модули для визуализации данных ВЭМКЗ-УНИКУМ и их обработки в рамках системы, а также средства для исследования влияния диэлектрической проницаемости на показания зондов ВЭМКЗ-УНИКУМ.

Благодаря интеграции в систему EMF Pro алгоритмов обработки данных измерений: расчета кажущегося сопротивления по амплитудам, кажущихся сопротивлений и кажущейся диэлектрической проницаемости по фазам и амплитудам, решения обратной задачи с учетом амплитуд — мы смогли по-новому взглянуть на данные, полученные в ходе натурных испытаний прибора. Во-первых, оказалось, что рассчитанное по амплитудам кажущее сопротивление более «сглаженное», чем по разностям фаз. Это говорит о меньшем пространственном разрешении амплитудных характеристик и большей чувствительности к вмещающим пластам. Во-вторых, как и предполагалось, диэлектрическая проницаемость оказывает большое влияние на показания коротких зондов в высокоомных пластах и практически не влияет на показания зондов в низкоомных пластах.

Измерения амплитуд наряду с разностями фаз позволяют уменьшить область эквивалентных решений. Кроме того, относительные амплитуды более чувствительны к диэлектрической проницаемости пласта, что поможет повысить точность определения свойств коллекторов в пластах с высоким электрическим сопротивлением.

Научный руководитель – д-р техн. наук, доцент И. Н. Ельцов

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ

О. Г. Хабинов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН
Новосибирский государственный университет

В связи с бурным развитием вычислительной техники в последние годы расширился круг задач, которые можно решать с помощью компьютера. Возросли требования, предъявляемые геофизикой к системам обработки данных. Возникла потребность в современной интерпретационной системе, позволяющей во многом автоматизировать процесс геофизического исследования. Целью работы является разработка системы обработки данных наземной импульсной электроразведки.

Электроразведка – один из основных методов в комплексе геофизических методов разведки. Она основана на изучении особенностей распространения электромагнитных полей в земле и определении по измеренным полям электромагнитных параметров среды, несущих важную информацию о петрофизических свойствах, литологическом составе, термодинамическом и фазовом состоянии пород в земных недрах [1]. Поскольку дифференциация по электрическим свойствам горных пород, руд, различных геофизических объектов очень велика, возникает возможность определения по измеренным характеристикам электромагнитных полей параметров геоэлектрического разреза и дальнейшей их геологической интерпретации [2].

Работа создаваемой интерпретационной системы основана на обработке данных, получаемых по методу переходных процессов.

Разработка интерпретационной задачи является сложной задачей, для её решения были выделены основные этапы работы: анализ предметной области, анализ требований к системе, проектирование и разработка архитектуры системы (в соответствии с принципами ООП и ООД, с использованием шаблонов проектирования), реализация системы, тестирование и внедрение.

Для реализации системы был выбран язык программирования C#, поскольку в нём реализована технология сборки мусора, что позволяет избежать многих ошибок программирования, связанных с выделением памяти. Отдельные вычислительные модули реализованы на языке Fortran.

1. М. С. Жданов. Электроразведка. Москва «Недра», 1986.

2. А. В. Ладынин. Электроразведка. Новосибирск, 1996.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, АНИМАЦИЯ, МУЛЬТИМЕДИА, ГИПЕРМЕДИА, ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ

И.В.Абрамов, В.А.Сергиенко	3
Д.А. Гладкий	4
И.В. Гужавина	5
Е.Ю. Зинченко, С.А. Сафроненков	6
Д.Н. Клименко	7
Д.С. Ковалёв	8
Е. И. Коростелев	9
А. В. Макеев	10
М.С. Пранович	11
Е. О. Ромб	12
А. Б. Филоненко, С. В. Некрасов, В. С. Ащеулов, В. С. Литвинов,	13
В. А. Симаков	13
М. С. Фомкина	14
Е. С. Шамин	15
А.С. Шишкин	16
Д. И. Андреев	19

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

В.И. Барсуков, А. С. Шкуренко	20
Е. М. Винник	21
И. Р. Галиханов, Р. В. Слюсарь, В. В. Сучилова	22
А.Р. Гиззатуллина	23
А.А. Головкина, И.А.Ефремов	24
А. П. Заморщикова	25
Е. Е. Картавов, Р.В. Скапенко, Н.Б. Коробейников, Т.М. Ростockая	26
А.С. Лебедев	27
Д.О. Молодцов	28
М.С. Овсянников	30
А. В. Отчалко	31
Ю.С. Понкратьева	32
В. А. Туровец	34
П. С. Фефелов	35
А. В. Харитонов, К. В. Ширшиков	36
А. А. Хлудеева	37
П. В. Шарапов	38

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕРНЕТ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

А.Н. Андросов	39
А.О. Анисимов	40
П.Ю. Безручко	41

Н. Г. Булахов	42
Р.М. Дегтерев, И.С. Катунин	43
С. Ю. Иткинд	44
О. В. Кальчихина, Н. Ю. Банькова	45
А. С. Сурцев, В. В. Кляйм	46
А. И. Кокарев	47
А. С. Кравцова	48
А. А. Крушинская	49
А. Е. Лужковая	50
В. В. Гулевич, Д. А. Максимов, И. О. Орлов	51
И. А. Паргачёв, А. А. Сергеев, С. А. Смычков	52
М.В. Поступаева Новосибирский государственный университет	53
А. А. Рыбушкина	54
М. А. Филонов	55
С. Н. Фокин	56
И.С. Якушев	57
МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И	
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Е.А. Ширкова, Н.С. Заблочкая, Т.А. Малкова	58
Е. В. Игоничкина	59
М. Г. Карина	60
В. И. Костин	61
Я.М. Лебедева	62
Т. А. Лемешонок	63
С.Ю. Сеченов	64
Н.И. Толстых	65
РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, КОРПОРАТИВНЫЕ	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	
И. В. Барыкина, В.В. Поттер, С. Е. Чеботарёв,	67
Е.В. Березуцкий	67
С. В. Горбатовский	68
Д. А. Гордеев	69
А.П. Жидков	70
И. О. Исмагилов	72
Р. С. Катериненко	73
А. А. Кузнецов	74
В. В. Лабужский	75
М. Ф. Лапшинов	76
В. А. Перепелкин	77
А. Ю. Поляков	78
В. В. Трубачева, А. М. Прокудина	79
А. А. Руднев	81
А.В.Сапожков	82

Д. С. Сахабутдинов	83
А. Н. Семёнов	85
И. В. Слюсаренко	86
С.М. Старолетов	87
К.Г. Чаюк.....	88
Г. С. Чёрный.....	89
А. В. Щербаков	90
М. С. Штемберг	91
А. С. Удовенко.....	93

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

В.А. Артемьев, Н.Д. Иванов	94
Е. Баркалова	95
Д. И. Булатов.....	96
В.В. Вантеев, М.В. Степаненко, И.Б. Полукеев	97
С. В. Гусс.....	99
С. К. Егорова.....	100
В.А.Ефремов	101
А.О. Коломеец	102
М.А. Ларионова	103
А.М. Левчук	104
П. В. Легаев.....	105
А. Е. Мезин	106
Я. М. Пухлечев, Е. С. Скорых	107
А. Н. Суханов.....	108
В. М. Табанюхов.....	109
Ю. А. Таранов.....	110
С. М. Тарбеева	111
Д. В. Федак.....	112
Р.Р. Хабибулин	113
А. Л. Холодков.....	114
А. Г. Чулакова.....	115

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Н.Э. Браун, Е.А. Федюкова	116
А. А. Симак, П. А. Белобородов.....	117
С.А. Варламова	118
Е. А. Душин.....	119
Е.В. Иванова	120
А.С. Комаров.....	121
И. А. Манакова	122
П.В. Плехов	123
М. А. Савин.....	124
Е. С. Сидоренко	125
Ф. В. Шпомер.....	126

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ

Е. В. Корсаков.....	128
В. В. Ананов.....	129
М. И. Ананьев.....	130
С. И. Арсенина.....	131
А. А. Баев.....	131
М. В. Белогубова, Н. С. Копылова.....	132
А. Л. Береснев, А. С. Бонко, И. Д. Зайцев.....	133
Н. В. Важенцева.....	134
С. В. Вовк.....	136
Д. В. Горишний.....	137
Д. В. Грибанов.....	138
В. С. Денисюк.....	139
Л. С. Дериглазов.....	140
А. А. Диберт.....	141
А. Дунаев.....	142
И. Е. Ефремов.....	143
А. В. Завертайлов.....	144
И. В. Иваненко.....	145
Ю. Г. Иванова.....	146
А. А. Казанин.....	148
М. Б. Калугин.....	149
Д. Ю. Кандров.....	150
Н. С. Карнаузов.....	151
Ю. С. Кашников.....	152
Е. Н. Семенова, А. А. Кипенко.....	153
Н. В. Куртов.....	154
А. С. Ливанов.....	155
Е. А. Лихтанский.....	156
О. Г. Попова, Т. В. Лобашева.....	157
П. П. Маслов.....	158
Д. В. Мещеряков.....	159
А. Миклуха, Т. Валеев.....	160
А. В. Мишарина.....	161
Л. В. Никифорова.....	162
К. Ю. Новиков.....	162
А. А. Перфильев.....	164
К. В. Пищинский.....	166
С. А. Полетаев.....	167
Г. А. Попов.....	168
М. А. Савин, А. М. Попов.....	169
П. Г. Редреев.....	170

К.Э. Рейзенбук, Ю.В. Хараман.....	171
В. В. Рехтин.....	172
П.С. Самоловов, Д. Штокало.....	173
Г. А. Сейсекенова	174
П. Н. Семёнов	175
М. В. Скворцов	176
А. В. Смольянинов	177
О. П. Соколова, Е. С. Хомякова	178
Е. В. Стоколяс, Ю. В. Шитикова.....	179
В. А. Стулий.....	180
А. А. Тайлакова, Е. А. Хвостова	181
Э.Г. Тумуров	182
Е. А. Храмова.....	183
А. В. Шангин.....	184
Д. Шенин.....	185
Д. С. Шмаков	187
М.В. Шпак.....	188
И. Е. Угрянский	189
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	
С.В.Аксёнов	191
Е.П. Бачурина, П.В. Зеленков.....	192
А.М. Бездольный	193
С. А. Боярский	194
О. А. Шадрюнова, А. А. Гизатулина	195
К. В. Глумова	196
П.А. Дудин	197
О. А. Екимова	198
Н.В. Каргинова	199
А. В. Лавыгина.....	200
С. А. Мальчевский.....	201
Ю. Д. Манузина	203
А. В. Маслобоев, Т. Н. Хомич	204
К. В. Мезенцев	205
М. А. Назарьева	206
А.С. Петухов	207
Г. М. Пономарёв	208
С.С. Станкевич.....	209
П. А. Степанов, И. О. Турукин	211
С. Б. Факторович	212
Е. А. Ульянова	213
АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	
И.В. Афанасьев.....	214

В. А. Веретенников	215
А. Ю. Власенко, А. В. Демидов	216
М. Г. Курносков.....	217
А. А. Пазников.....	218
А.Н.Фаге.....	219
О.В. Соковых, Н.Г. Булахов	221
Е.Ю. Зинченко, Е. А Сураева, А.А. Уткина	222
Я. В. Зуева	223
А. В. Колупаев, Е. Н. Ивашкина	224
С. В. Маргачёва	225
Ф. Ю. Непомнящий	226
А. М. Попов.....	227
М. А. Пудова	228
О. Г. Хабинов.....	229

МАТЕРИАЛЫ
XLVI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«Студент и научно-технический прогресс»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тезисы докладов печатаются в авторской редакции

Дизайн обложки – И. И. Коптюг

Подписано в печать 10.04.08
Офсетная печать
Заказ №

Формат 60x84/16
Уч.-изд. л. 11,9
Тираж 280 экз.

Редакционно-издательский центр НГУ
630090, Новосибирск-90, ул. Пирогова, 2