

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПРАВИТЕЛЬСТВО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ЮНЕСКО
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРИАЛЫ
51-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

«Студент и научно-технический прогресс»

12–18 апреля 2013 г.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Новосибирск
2013**

УДК 004
ББК 32.97

Материалы 51-й Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2013. 272 с.

ISBN 978-5-4437-0150-9

Конференция проводится при поддержке Президиума Сибирского отделения Российской Академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 13-01-06812), Правительства Новосибирской области, Комиссии РФ по делам ЮНЕСКО, Технопарка Новосибирского Академгородка.

Научный руководитель секции –
д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. РАН А. М. Федотов
Председатель секции – канд. техн. наук В. Н. Пищик
Ответственный секретарь секции – доцент М. А. Держо

Экспертный совет секции:

д-р техн. наук В. В. Окольников, канд. физ.-мат. наук Т. Ф. Валеев,
канд. физ.-мат. наук Л. В. Городняя, канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин,
канд. физ.-мат. наук Д. С. Мигинский, канд. техн. наук М. С. Тарков,
канд. техн. наук Ю. А. Загорулько, канд. техн. наук Ю. Б. Бернштейн,
канд. геол.-мин. наук Н. Н. Добрецов, Р. А. Пермяков,
доцент Д. В. Иртегов, И. В. Журавлёв, Г. Б. Загорулько, К. В. Голосов,
доцент Н. А. Иванчева, Д. С. Смоленов,
канд. физ.-мат. наук Е. А. Сидорова,
канд. физ.-мат. наук А. Ю. Пальянов, канд. техн. наук А. А. Романенко,
канд. физ.-мат. наук В. Г. Казаков, Ю. В. Вяткин,
д-р канд. физ.-мат. наук Д. Е. Пальчунов,
канд. физ.-мат. наук Г. Э. Яхьяева,
канд. техн. наук Ю. Г. Медведев, канд. техн. наук С. В. Рудомётов,
канд. физ.-мат. наук Е. С. Черемушкин

ISBN 978-5-4437-0150-9

© Новосибирский государственный
университет, 2013

**RUSSIAN FEDERAL MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
SIBERIAN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
NOVOSIBIRSK REGION GOVERNMENT
COMMISSION OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR UNESCO
NOVOSIBIRSK NATIONAL RESEARCH STATE UNIVERSITY**

**PROCEEDINGS
OF THE 51st INTERNATIONAL STUDENTS
SCIENTIFIC CONFERENCE**

«STUDENTS AND PROGRESS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY»

April, 12–18, 2013

INFORMATION TECHNOLOGIES

**Novosibirsk, Russian Federation
2013**

Proceedings of the 51st International Students Scientific Conference
«*Students and Progress in Science and Technology*». Information technologies /
Novosibirsk State University. Novosibirsk, Russian Federation. 2013. 272 pp.

ISBN 978-5-4437-0150-9

The conference is held with the significant support of Presidium of the
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Russian Foundation for Basic
Research (project № 13-01-06812), Novosibirsk Region Government,
Commission of the Russian Federation for UNESCO, Technopark of
Novosibirsk Academgorodok.

Section scientific supervisor –
Dr. Phys. Math., Prof., Corr. Member. RAS A. M. Fedotov
Section head – Cand. Tech. V. N. Pishchik
Responsible secretary – Assoc. Prof. M. A. Derzho

Section scientific committee:

Dr. Tech. V. V. Okolnishnikov,
Cand. Phys. Math. T. F. Valeev, Cand. Phys. Math. L. V. Gorodnyaya,
Cand. Phys. Math. F. A. Murzin, Cand. Phys. Math. D. S. Miginsky,
Cand. Tech. M. S. Tarkov, Cand. Tech. Ju. A. Zagorulko,
Cand. Tech. Yu. B. Bernshtein, Cand. Geol. N. N. Dobretsov,
R. A. Permyakov, Assoc. Prof. D. V. Irtegov, S. S. Zhuravlev, G. B. Zagorulko,
K. V. Golosov, Assoc. Prof. N. A. Ivancheva, D. S. Smolenov,
Cand. Phys. Math. E. A. Sidorova, Cand. Phys. Math. A. Ju. Palyanov,
Cand. Tech. A. A. Romanenko, Cand. Phys. Math. V. G. Kazakov,
Yu. V. Vyatkin, Dr. Phys. Math. D. E. Palchunov,
Cand. Phys. Math. G. E. Yakhyaeva,
Cand. Tech. Ju. G. Medvedev, Cand. Tech. S. V. Rudometov,
Cand. Phys. Math. E. S. Cheremushkin

ISBN 978-5-4437-0150-9

© Novosibirsk State University, 2013

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

УДК 004.4'242

РАЗРАБОТКА MPI-ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ PIC-ПРОГРАММ В ПРОЕКТЕ HPC COMMUNITY CLOUD

А. С. Волков

Новосибирский государственный университет

HPC Community Cloud — это совместный проект ИВМиМГ СО РАН и Учебно-исследовательской лаборатории высокопроизводительных вычислительных систем «Интел» НГУ по разработке облачного сервиса для запуска параллельных программ на вычислительных кластерах, распределенных вычислительных системах. Одной из его особенностей является предоставление пользователям фреймворков для быстрого создания требуемых программ в той или иной прикладной области. В данном случае под фреймворком подразумевается каркас приложений, заранее реализующий некоторые компоненты приложения. Пользователь, создавая свою программу, берет заготовки из фреймворка и расширяет их, адаптируя для своей задачи.

В качестве одного из таких фреймворков разрабатывается MPI-фреймворк для реализации метода частиц-в-ячейках (Particles-in-Cells, PIC)[1]. Во фреймворк выносятся решение задач управления распределением вычислений, организации коммуникаций, визуализации результатов расчетов, ввода и вывода данных и параметров задач. Таким образом, пользователь освобождается от системного программирования, реализации коммуникаций между вычислительными узлами. От него только требуется задание параметров математической модели, параметров конкретных задач, аппаратной конфигурации, которую он хочет использовать при расчетах.

Разработан проект фреймворка и реализованы средства, позволяющие задавать начальные распределения частиц в двумерной евклидовом пространстве (эллипс, выпуклый многоугольник), визуализировать положения частиц на конкретном временном шаге для двумерной области. Фреймворк разрабатывается с использованием языка C++11, библиотек MPI, OpenGL, libjpeg, libpng.

Работа выполнена в рамках Зимней школы Учебно-исследовательской лаборатории высокопроизводительных вычислительных систем "Интел" НГУ и Зимней школы по параллельным вычислениям ИВМиМГ СО РАН.

[1] Хокни Р., Иствуд Дж. Численное моделирование методом частиц: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 640с

Научный руководитель – М. А. Городничев.

**РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЧИСЛЕННОГО
РЕШЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ НА СУПЕРКОМПЬЮТЕРАХ**

Ю. А. Двореченская

Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Использование методов Монте-Карло (ММК) для численного анализа решений стохастических дифференциальных уравнений (СДУ) позволяет оценивать математическое ожидание (м.о.) любых функционалов от решений и зачастую является единственным конструктивным способом анализа СДУ на практике. Использование ММК для нахождения решений краевых задач математической физики на основе вероятностных представлений часто требует численного решения сопутствующих СДУ и вычисления интегралов вдоль моделируемых траекторий. При этом желание получить оценки м.о. функционалов от решений СДУ с высокой точностью приводит к необходимости моделирования ансамбля траекторий размера 10^9 - 10^{13} . А это делает ММК фактически неприменимыми на персональных компьютерах из-за многосуточных вычислений и единственным выходом при решении таких задач является использование мощных суперкомпьютеров с большим числом процессоров.

Данная работа посвящена разработке параллельных алгоритмов решения задачи, разработке программы решения и проведению численных экспериментов для определения практической ценности результатов.

Вычисления производились на кластере НГУ с использованием Intel(R) C++, Fortran Compiler for Linux, Intel(R) Math kernel Library, MPI Library.

В работе описаны два способа (синхронный и асинхронный) статистических алгоритмов на многопроцессорном кластере, проведены сравнения характеристик построенных параллельных алгоритмов, исследованы вопросы зависимости точности алгоритмов численных решений СДУ от размера ансамбля моделируемых траекторий. Численные расчеты наглядно показывают необходимость использования суперкомпьютеров для численного решения СДУ.

Научный руководитель – канд. техн. наук В. Д. Корнеев

АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И СЛЕЖЕНИЯ ЗА ЧАСТИЦАМИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СКОРОСТИ В ДИСПЕРСНЫХ ПОТОКАХ

М. Н. Карчевский

Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН
Новосибирский государственный университет

Современные методы исследования течений предполагают применение методов математического моделирования, основанные на результатах оптических методах исследования. К возможным объектам исследования можно отнести обтекание самолетов, потоки реактивных двигателей, форсунки горелочных устройств и т.д.

Для измерения поля скорости подобным способом в прозрачную среду помещаются светорассеивающие частицы малого размера, роль трассеров может выполнять и пузырьки в дисперсных потоках.

Компьютерный анализ пары мгновенных изображений частиц зарегистрированных с малым промежутком времени между кадрами, позволяет рассчитать смещения частиц за время между кадрами. Результатом такой обработки является поле скорости в плоскости, освещенной лазерным ножом. Алгоритмы слежения за частицами, в отличие от методов корреляционного анализа, обладают высоким пространственным разрешением и применимы к потокам с неоднородным засевом.

В ходе работы выполнено совершенствование существующих и создание новых алгоритмов реконструкции трехмерных распределений частиц в объеме потока и расчета полей скорости по перемещению этих частиц с целью снижения ресурсоемкости алгоритмов, повышения точности и пространственного разрешения измеренного поля скорости. В частности, за счет применения технологии распараллеливания вычислений OpenMP, получена эффективность масштабирования алгоритма триангуляции частиц около 20%. Также проведено тестирование существующих и созданных в рамках работ алгоритмов, определены их характеристики.

Научный руководитель – канд. техн. наук М. П. Токарев

РАЗРАБОТКА БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ СПЕЦПРОЦЕССОРОВ

Д. А. Кукса

Институт автоматики и электротриии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Обеспечение взаимодействия между различными компьютерными системами и человеком с помощью естественной речи – важная и интересная задача, привлекающая огромное количество исследователей. Одной из главных проблем, связанных с этой задачей, является распознавание естественной речи человека и ее преобразование в текстовую информацию – автостенографирование.

Для такого рода задач важно быстродействие алгоритмов распознавания речи, являющихся очень ресурсоемкими. Поэтому для непрерывного распознавания речи в настоящее время используются удаленные высокопроизводительные серверы. Недостатком такого подхода является высокая стоимость и низкая надежность каналов связи для передачи данных. Новым подходом, лишенным указанных недостатков, может стать использование спецпроцессоров в составе ПК в качестве вычислительной аппаратной платформы. Целью работы является разработка алгоритма автостенографирования непрерывной речи для реализации на базе спецпроцессоров.

В работе приведен анализ основных используемых алгоритмов распознавания непрерывной речи, оценена их сложность, на их основе разработан собственный быстродействующий алгоритм, и проведена его оптимизация для работы на базе современных спецпроцессоров.

Разработанный алгоритм позволяет создавать автономные и надежные системы распознавания непрерывной речи, работающие в режиме автостенографирования, стоимость которых на 2-3 порядка ниже по сравнению с высокопроизводительными серверами.

Важная особенность разработанного алгоритма – конвейеризация основных этапов обработки речи: параметризации входного сигнала, преобразования частей этого сигнала в фонемы и преобразования набора фонем в слова. Также применено распараллеливание работы алгоритмов, реализующих скрытые модели Маркова, для работы на базе спецпроцессоров и использованы возможности архитектурных особенностей спецпроцессоров, повышающие скорость работы алгоритма.

Научный руководитель – канд. техн. наук К. Ф. Лысаков

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МИКРОСЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Г. Н. Логинов, А. Е. Хорошев, Н. В. Дозморов, А. А. Курчанов
Новосибирский государственный университет

Пассивный сейсмический мониторинг (ПСМ) в последние годы становится все более популярным при разработке месторождений углеводородов. Микросейсмическая эмиссия, в частности, генерируется развитием в пластах зон трещиноватости в процессе гидроразрыва пласта. В докладе рассматривается обработка данных ПСМ – локация гипоцентров событий – с использованием метода эмиссионной томографии или когерентного суммирования [1].

Доклад посвящен эффективной параллельной реализации алгоритма эмиссионной томографии для больших объемов данных на кластерных системах. Был проведен анализ вычислительной сложности алгоритма и возможных стратегий параллельной реализации. Обоснован выбор оптимального алгоритма: вначале массив входных данных распределяется между вычислительными узлами, потом вычисление изображения эмиссионной томографии в разных точках сетки распределяется между ядрами на узле. Такой подход использует независимость по данным и дает хорошую масштабируемость программы и равномерное распределение нагрузки.

Программа тестировалась на синтетических данных объемом 60 Мб. Тестирование на кластере показало почти линейный ускорение при увеличении числа используемых узлов и ядер. Получены трехмерные изображения эмиссионной томографии, которые позволяют определять гипоцентры микросейсмических событий. Ожидаемое время обработки 2800 Мб составит около 180 минут на 8 узлах.

Авторы выражают благодарность F. Andersson за помощь в работе и консультации. Работа была проделана в рамках Зимней школы Лаборатории НГУ-Интел и при частичной поддержке Шведского фонда по международному сотрудничеству в науке и высшем образовании (Swedish Foundation for International Cooperation in Research and Higher Education).

1. А. В. Николаев. Развитие физических основ новых методов сейсмической разведки. Вестник АН СССР, М.: 1985, №3, 1985, с. 18-27.

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

РАСПИСАНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ 3 ДЛЯ МУЛЬТИПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗ ПРОСТОЕВ

М. А. Магомедов

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Правильной 3-раскраской графа G степени назовем раскраску ребер графа в цвета 1, 2 и 3, если в каждой вершине цвета инцидентных ребер попарно различны. Задача существования правильной 3-раскраски графа степени 3 NP-полна [1]. В двудольном случае существование правильной 3-раскраски графа G следует из теоремы Кенига о реберной раскраске [2].

Всюду ниже $G=(X,Y,E)$ – двудольный граф степени 3. Пусть R – подмножество вершин графа G . Правильную 3-раскраску графа G назовем *интервальной* на R , если в каждой вершине степени 2 и 3 представлен цвет 2. Интервальной на R раскраску назовем *непрерывной* на R , если в каждой вершине представлен цвет 1. Задача существования 3-раскраски графа G , непрерывной на множестве X , NP-полна [3].

Для частного случая рассмотрена связь между существованием 3-раскраски графа G на одной и на обеих долях вершин. Пусть исходные данные к мультипроцессорному расписанию обработки заданий в системе с неидентичными процессорами заданы связным двудольным графом $G=(X,Y,E)$ степени 3, причем степень каждой вершины из X равна 2. Вопрос существования расписания без простоев процессоров (соответственно, без прерываний заданий) сводится к вопросу существования интервальной 3-раскраски графа G , интервальной на множестве X (на множестве Y). Показано, что 3-раскраска, интервальная на X , существует тогда и только тогда, когда граф G имеет не более одного цикла; в этом случае существует также и 3-раскраска, интервальная на всем множестве вершин графа G .

Работа выполнена при поддержке гос. задания №1.1923.2011, Программы стратегического развития ДГУ (проект 3, раздел 3), а также Отдела математики и информатики Дагестанского научного центра.

1. Holyer J. The NP-completeness of edge-coloring // Siam J. Comput. 1981. Vol. 10. № 4. P. 718-720.

2. König D. Über Graphen und ihre Anwendung auf Determinantentheorie und Mengenlehre // Math. Ann. 1916. V. 77. P. 453-465.

3. Асратян А. С., Камалян Р. Р. Интервальные раскраски ребер мультиграфа // Прикладная математика. Вып. 5. Ереван: Изд-во Ереван. ун-та, 1987. С. 25-34.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ ФАКТОРИЗАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

А. В. Макаренко, А. В. Пыхтеев

Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского

От вычислительной сложности операции факторизации зависит криптостойкость ряда широко используемых алгоритмов шифрования. Один из способов ускорения разложения целых чисел на простые множители – использование вычислительных систем с распределенной памятью.

Цель проведенного исследования – выполнить параллельную реализацию алгоритмов факторизации, оценить их эффективность, сравнив и систематизировав результаты, полученные в ходе проведения экспериментов.

В работе были исследованы алгоритмы двух типов (по вычислительной сложности): экспоненциальные и субэкспоненциальные. Среди алгоритмов первого типа для параллельной реализации хорошо подошли метод Ферма, его улучшение – метод Лемана, методы Шенкса и ρ -Полларда. Среди алгоритмов второго типа для параллельных вычислений были выбраны методы эллиптических кривых и квадратичного решета, которые относятся к числу самых быстрых.

В первой группе наилучший результат показал метод ρ -Полларда, хотя линейного ускорения для него добиться не удалось, в отличие от трех первых алгоритмов. Метод Ферма работает слишком медленно и подходит лишь для факторизации чисел с очень близкими друг к другу сомножителями. Во второй группе методов было получено почти линейное ускорение, но метод квадратичного решета оказался в общем случае быстрее своего оппонента.

Таким образом, в ходе исследования для большинства алгоритмов было достигнуто линейное ускорение при параллельной реализации. Также при изучении результатов работы алгоритмов было выяснено следующее: при наличии очень близких множителей наиболее эффективен метод Ферма, при относительно небольшом множителе – метод эллиптических кривых, при малых множителях – методы Шенкса и ρ -Полларда; в параллельной реализации наиболее простыми оказались методы эллиптических кривых и ρ -Полларда. В общем случае целесообразно применять метод квадратичного решета.

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ
АЛГОРИТМОВ С НЕРАВНОМЕРНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ
НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ
МНОЖЕСТВА МАНДЕЛЬБРОТА**

А. С. Матвеев

Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Распараллеливание ряда прикладных задач затруднено тем, что при декомпозиции задачи на подзадачи для параллельной обработки невозможно заранее предугадать трудоемкость работы, которая достанется различным вычислительным узлам. Это приводит к тому, что появляется дисбаланс их загрузки и часть процессоров начинает простаивать.

Одним из характерных примеров такой задачи является задача построения множества Мандельброта (множество таких точек s на комплексной плоскости, что последовательность $z_0 = 0$, $z_n = z_{n-1}^2 + s$ не уходит на бесконечность). При пространственной декомпозиции дисбаланс загрузки возникает из-за того, что распределение количества точек, принадлежащих множеству, неравномерно, а временные затраты на определение принадлежности точки множеству зависят от того, на какой итерации последовательность выйдет за пределы заданной окрестности нуля (это может произойти как на первых членах последовательности, так и на членах с большим номером; максимальный номер, после которого считается, что последовательность останется в окрестности нуля, является параметром алгоритма и выбирается исходя из требований точности). Была поставлена задача проанализировать свойства распараллеливания данной задачи.

В ходе решения задачи была разработана программа использующая MPI и POSIX threads для распараллеливания процесса построения данного множества. Программа была протестирована на кластере, были проанализированы характеристики производительности программы при разном количестве процессов и потоков. Было выяснено, что дисбаланс в нагрузке на ядра процессора можно преодолеть путем увеличения количества потоков, однако, подобный подход не применим для решения проблемы дисбаланса на уровне различных процессов. Для решения этой проблемы требуется динамическое (т.е. во время исполнения) перераспределение нагрузки на процессы.

Научный руководитель – В. А. Перепелкин

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТИПА ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ МАССИВ ДЛЯ СИСТЕМЫ LUNA

А. А. Никитин

Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН

Новосибирский государственный университет

При реализации численных задач, основанных на методе частиц в ячейках (PIC), в системах с распределенной памятью, приходится сталкиваться с проблемами отображения данных и вычислений на физические ресурсы системы и обеспечения необходимых динамических свойств программ, таких как динамическая балансировка нагрузки на процессоры. Решение данных проблем требует от пользователя высокой квалификации системного программирования и зачастую больших затрат времени. В идеальной ситуации, пользователь должен работать в только пределах математической модели задачи, а реализация всех системных функций, таких как отображение данных на ресурсы, организация обмена данными, динамическая балансировка нагрузки на процессоры, должна быть полностью автоматической и прозрачной для пользователя. Это определяет актуальность и необходимость создания инструментария, который бы облегчал или полностью снимал с пользователя задачу по решению этих проблем.

Для создания такого инструментария было предложено встроить в систему фрагментированного программирования LuNA поддержку динамических массивов (ДМ), позволяющих «виртуализовать» пространство моделирования для решения указанных выше проблем. При виртуализации пространства моделирования, один логический объект, такой как область пространства, может быть представлен несколькими физическими объектами в вычислительной системе.

На данный момент проведено тестирование реализации решения задач методом PIC с использованием библиотеки MPI для определения типичных сложностей и узких мест в производительности, с которыми сталкиваются прикладные программисты при решении подобных задач. Также был реализован модуль ДМ с центральным управлением, обладающий рядом ограничений. На основе проведенного тестирования были составлены требования к модулю ДМ, на основе которых ведется разработка архитектуры новой версии модуля.

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

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЦУНАМИ MOST НА БАЗЕ FPGA.

К. К. Облаухов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

При возникновении цунами необходимо уметь предсказывать поведение волны для своевременного предупреждения людей в опасных районах. Данная задача требует оперативной обработки больших объемов данных. Применение спецпроцессоров позволяет сократить время моделирования и, как следствие, уменьшить материальные и людские потери в зоне стихийного бедствия.

На данный момент не существует общей математической модели, достаточно точно описывающей явление цунами. Принято разделять моделирование цунами на три основных этапа: исследование зарождения начальной волны, распространение цунами и взаимодействие с берегом. Для моделирования цунами в национальном управлении океанических и атмосферных исследований (NOAA) применяется пакет MOST, реализующий математическую модель распространения волны предрожженную В.В. Титовым.

Применяемый в MOST метод численного моделирования распространения волны описывается с помощью нелинейных уравнений мелкой воды. Эти уравнения решаются с помощью алгоритма численного моделирования с использованием определенных разностных схем, что позволяет применять широкое распараллеливание вычислений. Современная программируемая логика FPGA (Field-Programmable Gate Array) обладает возможностью параллельно исполнять до сотен тысяч параллельных потоков исполнения, одновременно создавая специализированные вычислительные конвейерные архитектуры.

Цель работы – проектирование специализированного вычислительного конвейера для реализации алгоритма распространения цунами из пакета MOST на базе FPGA.

В результате исследования алгоритма был выделен независимый вычислительный блок, необходимый для решения задачи. Данный блок был реализован на языке VHDL и протестирован. Применение разработанного блока позволяет строить масштабированные конвейеры на FPGA любого объема. Так, в кристалл Xilinx xc5v1x50T вмещается только один такой блок, а в кристалл Xilinx xc6v1x315T – 15.

Научный руководитель – канд. техн. наук К. Ф. Лысаков

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ МНОГОЧАСТИЧНОГО ГАЗА FHP-MP НА ГРАФИЧЕСКОМ УСКОРИТЕЛЕ

А. С. Подстригаило

Институт вычислительной математики и геофизики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Одним из направлений имитационного моделирования физических процессов является моделирование клеточными автоматами. Клеточно-автоматные модели потоков, называемые решеточными газами (Lattice Gas), были предложены в 70-х годах прошлого века. Эти модели дискретны, в их основе лежит булева алгебра. Но простота решеточных газов накладывает некоторые ограничения на область их применения. В частности, верхний предел чисел Рейнольдса составляет несколько сотен, граничные условия позволяют задавать только неподвижные твердые объекты (стенки), моделирование околосвуковых скоростей влечет искажение результата и т.д.

Для решения этих проблем была предложена новая клеточно-автоматная модель, названная FHP-MP (multi-particle). [1] Она является обобщением классической модели на булевых векторах FHP (Frish, Hasslacher, Romeau), в которой допускается более одной частицы в клетке с равными векторами скорости.

Процесс моделирования представляет собой итеративный процесс. Каждая итерация состоит из двух фаз: столкновения и движения. Фаза столкновения в модели FHP-MP характеризуется большой вычислительной сложностью: так, простая реализация, при условии, что в каждой клетке по каждому направлению разлетается порядка 10 частиц, потребует порядка 10^6 операций для каждой клетки. В то же время, данный алгоритм обладает высоким уровнем параллелизма, что хорошо укладывается в модель вычислений на GPU.

Данная работа посвящена разработке параллельного алгоритма моделирования движения частиц FHP-MP с использованием вычислений на графическом ускорителе. В работе приведено описание алгоритма, особенности вычислительной модели CUDA и реализации на GPU, а так же даны сравнительные оценки производительности.

1. Ю. Г. Медведев Многочастичная клеточно-автоматная модель потока жидкости FHP-MP // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – №1(6). – С.33-40.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ CUDA

А. Н. Сабаев

Новосибирский государственный университет

Для решения сложных задач дискретной оптимизации традиционно используются последовательные вычислительные технологии, но они не позволяют найти решение задач большой размерности. В то же время массовый параллелизм обработки информации в нейронных сетях позволяет рассматривать их как перспективное высокопроизводительное и надежное средство для решения сложных, в том числе оптимизационных, задач. При решении задач дискретной оптимизации наибольший интерес представляют рекуррентные нейронные сети.

В последние годы мультипроцессорные архитектуры и GPU общего назначения стали основными платформами для различных приложений с параллельными вычислениями. Программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений CUDA позволяет существенно увеличить вычислительную производительность благодаря использованию графических процессоров фирмы NVIDIA.

В работе [1] рассмотрен новый эффективный подход к решению задачи коммивояжера, основанный на применении рекуррентной сети Вана в совокупности с алгоритмами WTA и 2-opt. Предложенный алгоритм реализован с использованием библиотеки MPI и протестирован на кластере.

В данной работе тот же алгоритм реализован для работы на GPU с поддержкой технологии CUDA. Целью работы является сравнение эффективности указанного алгоритма при его реализации на многопроцессорных системах и GPU.

1. Тарков М.С., Дугаров Г.А. Параллельный алгоритм решения задачи коммивояжера рекуррентной нейронной сетью // Труды V Международной азиатской школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем», Новосибирск: ИВМиМГ СОРАН, 2009, с. 131-137.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент М. С. Тарков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ФРАГМЕНТИРОВАННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА "ЧАСТИЦ В ЯЧЕЙКАХ"

А. А. Ткачёва

Институт вычислительной математики
и математической геофизики СО РАН

Новосибирский государственный технический университет

Постоянное развитие компьютерных технологий позволяет за приемлемое время решать задачи с большим объемом данных и вычислений, которые раньше невозможно было реализовать на последовательных компьютерах. Но возможности параллельных вычислений непосредственно связаны со сложностями параллельного программирования.

Поэтому для высокой производительности программа должна обладать следующими динамическими свойствами: динамическая балансировка загрузки, осуществление коммуникаций на фоне вычислений и т.д. Сейчас в большинстве случаев эти свойства реализуются вручную с помощью MPI, но делаются попытки реализации систем программирования и библиотек, в которых динамические свойства обеспечиваются автоматически, например, Charm++, SMP Superscalar.

В настоящее время в ИВМ и МГ СО РАН разрабатывается система фрагментированного программирования LuNA, способная автоматизировано обеспечивать динамические свойства программы: параллельное исполнение, асинхронные пересылки данных, начальная настройка на ресурсы и динамическая балансировка загрузки программы.

Задача автоматизированного распределения ресурсов в общем случае является неразрешимой. Для её решения можно использовать два подхода: либо сузить класс решаемых задач, либо предоставить пользователю возможность принимать решения о распределении ресурсов. В системе фрагментированного программирования LuNA используется второй подход.

В рамках данной работы в качестве средств прямого управления была предложена модель прямого управления вычислениями во фрагментированных программах на основе сетей Петри. На основе этой модели был реализован метод "частиц в ячейках" и проведено сравнительное исследование характеристик быстродействия параллельной реализации в системах LuNA и Charm++.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. П. Маркова

СИСТЕМА УЧЕТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОХОЖДЕНИЕМ ЗАДАЧ В HPC COMMUNITY CLOUD

М. Н. Чайка

Новосибирский государственный технический университет

Увеличение вычислительных мощностей суперкомпьютеров (СК) позволяет решать все более трудоемкие задачи, а появление таких задач стимулирует дальнейшее развитие СК, что ведет к появлению большого числа различных высокопроизводительных вычислительных систем (HPC). СК, зачастую, имеют только текстовый командный интерфейс и рядовому пользователю приходится помнить все специфические команды для каждого СК. Сложность работы пользователя еще увеличивается, когда нужно запустить задачу на объединении нескольких вычислительных ресурсов, с помощью таких систем, как NumGRID [1].

Актуальными являются задачи объединения HPC на основе возможности распределять процессы параллельных задач между кластерами и повышения производительности труда пользователей таких систем. В качестве подхода к решению этой проблемы, в проекте HPC Community Cloud предполагается создание централизованной системы управления объединенными вычислительными ресурсами и повышение уровня работы пользователя с HPC.

Разработана архитектура системы управления, которая состоит из web-сервера, предоставляющего интерфейс пользователям для организации вычислений, системы планирования прохождения и запуска задач на HPC.

Сейчас в HPC Community Cloud реализованы: сервис авторизации пользователей; личный кабинет пользователя, позволяющий загружать и запускать задачи на HPC и получить результат в текстовых файлах; сервер планирования, загрузки и сборки задачи на вычислительном кластере.

Сервис HPC Community Cloud реализован на языке Python, с использованием фреймворка Django для web-составляющей.

Работа выполнена в рамках Зимней школы Учебно-исследовательской лаборатории высокопроизводительных вычислительных систем "Интел" НГУ и Зимней школы по параллельным вычислениям ИВМиМГ СО РАН.

1. М. А. Городничев. Объединение вычислительных кластеров для крупномасштабного численного моделирования в проекте NumGRID // ПаВТ'2012, труды. Новосибирск, 26-30.03.2012 г.. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012, с.432-443.

Научный руководитель – М. А. Городничев

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ НА НЕРЕГУЛЯРНЫХ СЕТКАХ ПОД АРХИТЕКТУРЫ INTEL

П. А. Черенков, В. В. Никитин, Е. О. Кривошеин, Р. Ю. Артемьев
Новосибирский государственный университет

Необходимость применения преобразования Фурье на нерегулярных сетках возникает во многих приложениях: обработка данных различных видов томографии, спектральный анализ и регуляризация экспериментальных данных, полученных на нерегулярных сетках. Быстрая реализация этих процедур требует использования преобразования Фурье на нерегулярных сетках. Основной задачей исследования является ускорение этого преобразования для дальнейшего использования при обработке больших объемов данных в разных отраслях науки.

Процедура быстрого преобразования Фурье с регулярной сетки на нерегулярную (USFFT) [1] состоит из двух основных этапов: а) прямое (обратное) быстрое преобразование Фурье (FFT) с регулярной на регулярную сетку; б) «интерполяция», т.е. пересчет значений спектра с регулярной сетки на нерегулярную с помощью собирающего или рассеивающего усреднения. Наиболее трудоемким является второй этап вычислений, в силу огромного числа математических операций. Данная работа посвящена оптимизации процесса интерполяции и созданию динамической библиотеки USFFT.

Оптимизация алгоритма USFFT под архитектуру Intel производилась с помощью библиотек MKL (Math Kernel Library) и IPP (Integrated Performance Primitives). Также алгоритм был модифицирован для распараллеливания с использованием стандарта OpenMP.

В результате было достигнуто четырехкратное ускорение программы по сравнению с последовательной версией. Тестирование производилось на синтетических данных. Были созданы 1D, 2D и 3D библиотеки USFFT.

Авторы выражают благодарность F. Andersson за помощь в работе и консультации. Работа была проделана в рамках Зимней школы Лаборатории НГУ-Интел и при частичной поддержке Шведского фонда по международному сотрудничеству в науке и высшем образовании (Swedish Foundation for International Cooperation in Research and Higher Education).

1. Dutt A., Rokhlin V. Fast Fourier transforms for nonequispaced data //SIAM Journal on Scientific computing, 14(6), pp. 1368-1393. (1993)

ФРАГМЕНТАЦИЯ АЛГОРИТМА СИМПЛЕКС-МЕТОДА И РАЗРАБОТКА ФРАГМЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ

А. И. Черникова

Новосибирский государственный университет

Технология фрагментированного программирования предоставляет большие возможности в области программирования численных алгоритмов [1]. Библиотеки фрагментированных подпрограмм для задач прикладной математики являются удобным инструментарием для создания эффективных параллельных программ, в том числе пользователями, неспециализирующимися в параллельном программировании.

Целью данной работы является разработка фрагментированного алгоритма и фрагментированной программы решения задач линейного программирования симплекс-методом [2]. Симплекс-метод широко распространен на практике для решения оптимизационных задач, чем обусловлена целесообразность разработки фрагментированных программ для данного алгоритма.

Для фрагментации базового алгоритма был выбран следующий способ декомпозиции: разрезание симплекс-таблицы и связанных с ней операций по вертикали и горизонтали, выделение ведущих столбца, строки и элемента [1] в отдельные фрагменты. Предложенный способ организации данных позволяет провести агрегацию операций, ассоциированных с фрагментом. При этом отпадает необходимость обращаться к ведущим столбцу и строке внутри симплекс-таблицы, а запросы к необходимым элементам ведущих строки и столбца зависят только от координат фрагмента внутри сетки фрагментов. Операции, ассоциированные с ведущими столбцом и строкой, сводятся к операциям редукции. Таким образом, полученный фрагментированный алгоритм симплекс-метода сохраняет структуру базового алгоритма и позволяет эффективно реализовать его на мультимикрокомпьютерах.

1. S.Kireev, V.Malyshkin Fragmentation of Numerical Algorithms for Parallel Subroutines Library // The Journal of Supercomputing. Vol. 57. Number 2. 2011. pp. 161-171.

2. Дж. Данциг. Линейное программирование, его обобщения и применения. М.: "Прогресс", 1966. 602 с.

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

ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.9:69.055

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫБОРА СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНОВ

М. С. Площадная

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

В течение короткого промежутка времени информационные технологии проникли практически во все сферы жизни человека, все предприятия стремятся автоматизировать производственные процессы для уменьшения трудоемкости и стоимости работ. При организации строительного производства приходится самостоятельно осуществлять множество расчетов, использовать справочные материалы. При составлении проекта производства работ возникает вопрос о выборе наиболее оптимальных решений, методов производства работ, комплектов машин и механизмов. Мною разработана (в среде программирования Borland Delphi) информационная система «Подбор комплекта машин для земляных работ», которая позволяет подобрать наиболее эффективные строительные машины, удовлетворяющие заданным условиям, с точки зрения производственной эффективности в сочетании с минимальными расходами.

Цель данной разработки: определение наиболее эффективного варианта комплекта машин для производства земляных работ на основе сравнения технико-экономических показателей. Данная программа может быть использована при написании курсовых и дипломных проектов студентами строительных институтов, а также при разработке проекта производства работ в строительных организациях.

Были поставлены следующие задачи:

- создать базу данных строительных машин (экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов), в которой отражены их технические характеристики;
- предоставить список наиболее подходящих для заданных условий моделей экскаваторов и подобрать модель автосамосвала;
- рассчитать технико-экономические показатели (удельная себестоимость, удельные приведенные затраты, удельная трудоемкость, продолжительность работы в сменах) по каждому варианту;
- выбрать наиболее эффективный комплект машин с точки зрения минимальных затрат и представить изображения выбранных моделей.

В будущем программу можно доработать в соответствии с нововведениями в строительстве.

Научный руководитель – доцент Н. С. Магарамова

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕН ПЕРВЫХ ВСТУПЛЕНИЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СКОРОСТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕЛЕ НАСЫПИ

И. В. Пупатенко

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск

Точная и актуальная информация о свойствах грунтов, составляющих насыпь, является крайне важной для обеспечения безопасной эксплуатации железной дороги. Такая информация может быть получена с помощью неразрушающих методов (в частности, метода сейсмической томографии), характеризующихся меньшей стоимостью исследования и большей точностью получаемых результатов по сравнению с традиционными методами, такими как бурение. Автором был предложен алгоритм, восстанавливающий распределение скоростей распространения звуковых волн в продольном или поперечном сечении насыпи (а на его основе – прочностных характеристик составляющих насыпь грунтов) на основе данных, получаемых методом сейсмической томографии. Тестирование предложенного алгоритма показало, что точность восстановления распределения скоростей существенно зависит от точности определения времен первых вступлений для текущего приближения скоростного распределения. К сожалению, значительное увеличение точности определения времен первых вступлений для текущего алгоритма (основанного на методе кратчайших путей – SPM) затруднено, поскольку приводит к резкому росту времени вычисления.

Цель данной работы – разработка и реализация алгоритма трассировки лучей, позволяющего снизить ошибку восстановления времен первых вступлений по сравнению с алгоритмами на основе SPM, при увеличении общего времени вычислений не более чем на 5%.

Для решения задачи был предложен гибридный алгоритм, на первом этапе вычисляющий траектории лучей при помощи существующего алгоритма на основе SPM. На втором этапе алгоритм производит поиск пути с минимальным временем хода (проводит оптимизацию). В ходе оптимизации рассматриваются только те траектории, для которых расстояние от каждой из вершин до соответствующей вершины исходного луча не превышает шага сетки; из них алгоритм выбирает путь, обеспечивающий минимальное время хода. При необходимости процесс можно повторить, взяв в качестве исходного луча наиболее оптимальный из найденных и уменьшив допустимое расстояние между лучами.

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

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ ВЫБОРА РАБОЧЕГО БРУСА В ЗАДАЧЕ НАХОЖДЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО МИНИМУМА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕРВАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ

А. А. Шелков

Новосибирский государственный университет

В работе рассматривается задача минимизации функции с помощью доказательных интервальных алгоритмов, имеющих широкое применение, когда необходимо точно знать интервал, в котором лежит глобальный минимум. Данные алгоритмы основаны на дроблении области поиска на брусы – параллелепипеды, ограничивающие искомое значение функции, в процессе работы с которыми дробят их на более мелкие брусы, либо отсеивают, если доказано отсутствие в нем глобального минимума функции. Очевидно, что скорость алгоритма напрямую зависит от выбора рабочего бруса на каждом вычислительном этапе, поэтому разрабатывается множество механизмов для выбора того или иного бруса. Но для любого такого механизма существует множество функций-контрпримеров, при вычислении глобального минимума которых он работает далеко не оптимально.

В данной работе спроектирован универсальный механизм, способный подстраиваться под целевую функцию по ходу вычисления, считающий по характеристикам бруса его вес, а также определяющий, насколько та или иная характеристика бруса важна в тот или иной момент. Для этого он руководствуется набором характеристик «улучшения» целевого значения функции со временем; таким образом для каждой характеристики бруса снова считается свой вес («второй уровень» алгоритма) и так далее. Таким образом спроектирован потенциально бесконечный (многоуровневый) алгоритм для выбора рабочего бруса. Для нахождения «оптимального» веса используются генетические алгоритмы.

Разработанный метод реализован на языке Java для 3 уровней (вес дается еще и каждой из вышеописанных характеристик «улучшения» целевого значения функции), работа проверена в ходе вычислительных экспериментов. Построенная программа предназначена для включения в разрабатываемую в настоящее время библиотеку программ поддержки использования методов интервального анализа.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук И. Н. Скопин

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ В ЗАДАЧЕ МОБИЛЬНОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗДАНИЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ С ПРИВЯЗКОЙ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Э. Е. Бамбуца, Е. С. Котов

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

В большом городе все сложнее становится сориентироваться на улице, поэтому использование дополнительной реальности сейчас как никогда актуально. В связи с бурным развитием мобильных технологий это стало возможным.

В данной работе решается проблема распознавания зданий в городских условиях. Процесс разработки включал в себя создание алгоритма распознавания объектов и реализация его в offline приложении под iOS.

Приложение использует камеру устройства, GPS-навигатор, гироскоп для выполнения задачи обнаружения объектов. Интерфейс приложения позволит пользователю получить необходимую информацию по его местонахождению и окружающей его реальности, путем наведения видеокамеры на эти объекты.

Алгоритм был реализован с использованием библиотек OpenCV, SQLite. Для создания дополнительной реальности были взяты за основу карты OpenStreetMap. Приложение будет распространяться как бесплатный справочник организаций с дополненной картой города.

Приложение позволит увидеть интересные места через объектив камеры устройства: кафе, отели, магазины, достопримечательности. Достаточно прикоснуться к изображению какого-либо заведения на экране, чтобы узнать о часах работы, прочитав отзывы посетителей и получить другие сведения. Нет проще способа узнать о месте, в котором вы оказались. А также, стоя на остановке, узнать расписание, а если ближайший автобус далеко, поможет определиться с пешим маршрутом. Приезжие гости по достоинству оценят идею. Местные жители могут оставить свой след на просторах города, и их не отчитают за вандализм, ведь их отметку будет видно только в дополнительной реальности.

Научный руководитель – Р. В. Воскобойников

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЫНИИ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ШЕЛЬФЕ САХАЛИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

С. О. Зенкин

Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск

Одной из особенностей ледовой обстановки восточного побережья о. Сахалин является наличие вдольбереговых полыней. Исследования состояния ледяного покрова в указанном регионе имеют большое практическое значение, ввиду наличия здесь четырех морских нефтегазодобывающих платформ.

Для исследования закономерностей развития полыни были применены геостатистические методы обработки информации. Исследование основывается на кригинге – геостатистическом методе пространственного интерполирования.

Исходные данные:

1. Набор снимков Terra-Modis, охватывающих область северо-восточного шельфа о. Сахалин и файлы географических привязок для указанных снимков.

2. Временные ряды метеорологических наблюдений на платформах (Орлан, Моликпак, Па-Б, Лун-А) и WMO станций, расположенных на побережье Охотского моря (Оха, Охотск, Поронайск, Мыс Терпения, Магадан, Южно-Курильск, Ноглики, Пограничное и др.). Изучаемые (интерполируемые) параметры – температура воздуха, скорость и направление ветра, давление.

В работе показаны способы построения моделей суточного изменения формы и размеров полыни с использованием кригинга. Уделяется внимание особенностям проведения геостатистического анализа в условиях изучения ледового покрова Охотского моря. Высказывается предположение о необходимости разделения снимка Terra-Modis исследуемого региона на классы (льды, северная и южная полынья), а также расчета расстояния от конкретного пикселя снимка до границы его класса для улучшения достоверности проведения геостатистического анализа. Разработаны методика и программное обеспечение для автоматической классификации по данным обучающей выборки с учетом нечеткой границы между классами.

Научный руководитель – д-р техн. наук В. М. Пищальник

РАЗРАБОТКА ГИС-АССОЦИИРОВАННОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАУЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ

А. С. Иванова

Тюменская государственная академия мировой экономики,
управления и права

Ухудшение состояния окружающей среды привело к необходимости изучения экологии в мировом масштабе. В российской части интернета создано множество ресурсов экологической тематики. Большинство ресурсов содержат информацию об экологии в быту, на производстве, экологических исследованиях и происшествиях. Такие ресурсы не дают объективной картины состояния окружающей среды.

ГИС-ассоциированное веб-приложение для научных публикаций поможет обработать и объединить исследования студентов и специалистов Тюменской области. Накопленные данные смогут стать основой для следующих научных работ по пространственно-временному анализу экологической ситуации региона.

Формируемая карта экологического мониторинга также может быть полезна в деятельности домостроительных, сельскохозяйственных и других компаний.

Система представляет собой тематический коллективный блог. Ключевые части разрабатываемой системы: карта экологического мониторинга и модуль экологической обработки данных.

Карта экологического мониторинга, разработанная с помощью API Яндекс карт, предоставляет удобный инструментарий для создания слоя меток, точно определяющих координаты места взятия проб.

Разрабатываемый модуль обработки экологических данных предоставит расчет основных используемых при анализе показателей и формирование диаграмм процессов.

Веб-приложение должно стать площадкой для обсуждения экологической ситуации в регионе с научной точки зрения, средой для обмена опытом молодых ученых и основой для формирования базы данных изменений состояния окружающей среды региона.

Научный руководитель – Г. А. Наурусова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ POSTGIS ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АРХИВОВ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

В. А. Кихтенко

Институт вычислительных технологий СО РАН
Новосибирский государственный университет

Объемы пространственно-временных данных неуклонно растут, что ставит перед исследователями задачу разработки средств для их эффективного использования. Особенностью этой области является большое разнообразие источников данных: спутниковые снимки, наблюдения метеостанций или океанических буёв, результаты проведенных экспедиций.

Пространственные данные можно отобразить в реляционную модель, представив каждый элемент исходных данных в виде кортежа <время, место (точка, линия или область), измерение>. В результате становится возможным использовать для их обработки всю мощь языка SQL и его пространственных расширений.

К настоящему моменту накоплены архивы спутниковых снимков петабайтного масштаба. Это затрудняет прямое использование существующих пространственных СУБД, так как накладные расходы на конвертацию в формат базы и хранения копии данных оказываются неприемлемы. Проблему можно избежать, извлекая данные напрямую из исходных файлов при выполнении запроса (in-situ query).

В рамках данной работы создан прототип системы на основе СУБД PostgreSQL с расширением PostGIS. Реализованный модуль предоставляет унифицированный доступ к наборам спутниковых снимков в формате HDF-EOS в виде виртуальных таблиц базы данных, при этом сами данные остаются в исходном формате в виде файлов. При выполнении запроса производится анализ его структуры, на основе этой информации составляется список файлов, содержащих необходимые данные, они извлекаются и передаются выше по плану в виде кортежей таблицы. Кроме того, произведена тесная интеграция с генератором плана выполнения в PostgreSQL, что позволяет ускорить сложные запросы со множеством слияний таблиц за счет оптимизации плана.

В настоящее время прототип испытывается в ИВТ СО РАН на 100 терабайтном архиве данных, полученных со спутников Terra и Aqua. Планируется поддержка снимков в формате GeoTIFF, а также метеоданных в форматах grib/grib2.

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

ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В ВИДЕ ВЕБ-СЕРВИСОВ

П. В. Мельников, С. А. Рылов

Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск

Получающие в последние годы все большее распространение многоспектральные спутниковые изображения высокого пространственного разрешения (2–5 м) требуют разработки эффективных методов автоматической сегментации для их дальнейшего тематического анализа. В докладе представлена многоэтапная схема обработки спутниковых данных, позволяющая сочетать разнообразные спектральные и пространственные характеристики изображения. Предложенный метод основан на непараметрических алгоритмах сегментации [1] и позволяет выделять объекты как природного, так и антропогенного характера.

В докладе представлена также реализация разработанных алгоритмов в виде веб-сервисов – перспективного способа предоставления методов обработки и вычислительных ресурсов конечным пользователям. Система реализована на основе стандарта Web Processing Service [2]. Стандарт позволяет клиенту отправлять необходимые данные на вычислительный сервер и запускать доступные алгоритмы обработки. Реализацию клиентской части протокола WPS содержат такие популярные ГИС-пакеты как ArcGIS и qGIS. Описываемый сервер WPS основан на платформе 52North и контейнере приложений Apache Tomcat.

Представленные методы и алгоритмы были успешно применены к мультиспектральным спутниковым снимкам QuickBird и WorldView-2.

1. Пестунов И.А., Рылов С.А. Алгоритмы спектрально-текстурной сегментации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения // Вестник КемГУ. 2012. № 4/2 (52). С. 104-110.

2. <http://www.opengeospatial.org/standards/wps>

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

УДАЛЕННАЯ РАБОТА С ГЕОДАННЫМИ

А. Г. Уймин

Уральский федеральный университет им. первого Президента России
Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

В настоящее время к основным тенденциям систем автоматизированного проектирования можно отнести:

- рост объёма используемых в деятельности предприятий пространственных данных;
- развертывание децентрализованных информационных систем с многопользовательским доступом к данным;
- интеграция пространственных и информационных (атрибутивных) данных в функционирующие, внедряемые и проектируемые ГГИС
- увеличение стоимости приобретения, интеграции и обслуживания закрытых проприетарных программ.

В современных геоинформационных системах потребность в решении этих задач ощущается наиболее остро. Т.к. геоинформационные системы в своем большинстве являются замкнутыми системами, главным образом поддерживающими географические задачи в пространстве 2D. В прикладных областях, таких как геология, планирование разработки открытых месторождений, требуется моделирование и обработка 3D/4D объектов. При этом необходимо предоставить возможность работы с геоданными специалистам как в проектное бюро, предприятия и в полевых условиях.

Данная работа посвящена разработке время технологической платформы САПР Карьер, которая позволяет решить проблемы создания геоинформационной системы предприятия.

Решение проблемы организации корпоративного хранилища пространственных данных обеспечивается за счет использования в САПР Карьер расширения свободной объектно-реляционной СУБД PostgreSQL – PostGIS. На основе связки OpenCASCADE, pythonOCC, PostGIS создается визуальное окружение для построения трехмерных моделей. Связка «База данных – Картографический сервер – WMS – Браузер пользователя» позволяет минимизировать затраты на создание промежуточных опорных точек.

В работе показаны результаты разработки технологической платформы. Приведены примеры работы с геоданными через Web.

Научный руководитель – д-р техн. наук В. И. Суханов

МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М. Л. Христофоров

Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск

Ухудшение экологической обстановки на Земле привело к пересмотру экологических концепций охраны природы, поиску новых эффективных методов оценки загрязнения среды и состояния биоты на всех уровнях ее организации. Для оценки состояния и функциональной целостности среды обитания и экосистем, выявления изменений природных условий в результате антропогенной деятельности необходима разработка системы мониторинга окружающей среды.

Одна из основных сложностей в данных системах – большое различие применяемых форматов хранения данных. Данное обстоятельство негативно сказывается на интерпретации данных, полученных из разных источников в отличающихся форматах, и накладывает определенные затраты при конвертации данных с целью объединения в связи с большим объемом данных. Существует необходимость в унифицированной структуре базы данных наблюдений, которая представляет наблюдения из различных источников и различных типов в согласованном формате.

Предлагаемое решение представляет собой программный комплекс, использующий в качестве основы стандартизированную структуру международного формата реляционной БД для хранения и исчерпывающего описания точечных наблюдений. Система агрегирует следующие виды данных: гидрологические, метеорологические, геоданные, данные об объемах природной эмиссии углеродсодержащих парниковых газов. При этом система полностью расширяема для новых не предусмотренных первоначальной конфигурацией измеряемых величин. Таким образом, обеспечивается универсальность использования для любой станции мониторинга окружающей среды, что особенно важно, так как применяемое оборудование может значительно отличаться. Помимо этого система масштабируема относительно исследуемой модели от наблюдений одного исследователя в одном проекте до параллельных исследований как одной локации, так и удаленных территорий. Данный программный комплекс предназначен для проведения комплексных междисциплинарных научных исследований на основе данных полученных на полевой станции «Мухрино».

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

РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ УЧЕТА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Г. С. Чагина

Сибирская государственная геодезическая академия, г. Новосибирск

Существенную часть окружающей среды городов составляет зеленая растительность. Степень ее насыщенности влияет на качество окружающей среды. Для систематизации информации о городском зеленом фонде, совершенствования системы зеленых насаждений, а также анализа проблемы сокращения озелененных площадей в городе необходимо создание информационной системы.

Данная работа посвящена разработке структуры базы данных для учета городских зеленых насаждений и управления ими.

На основе анализа нормативно-методической документации по управлению зелеными насаждения в городе Новосибирске, предложена геоинформационная модель учета зеленых насаждений. Ее применение позволяет систематизировать информацию о состоянии озеленения в целом, площадях озелененных объектов, структуре насаждений. Преимуществами являются быстрота обработки информации, удобство её использования, хранения, транспортировки, воспроизведения, а также возможность оперативного контроля изменения городской ситуации.

Модель включает две составляющих: картографическую информацию об озеленении городской территории и базу данных, формируемую в Microsoft Access. Картографическая часть базы данных зеленых насаждений создавалась на основе ГИС «Карта» ЗАО «Панорама».

Состав и структура информационной модели являются развивающейся системой, которая может обновляться, дополняться новыми элементами, что особенно актуально в связи с быстроизменяющейся ситуацией в городском озеленении, а также часто меняющимся законодательством, требованиями и разными нормативами.

Апробирование предложенной модели реализовано на примере сквера Монуменга Славы.

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

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.023

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ

Т. В. Абрамов

Забайкальский государственный университет, г. Чита

В данной работе представлена эволюционная программа, предназначенная для решения задачи составления учебного расписания. Данный тип программ использует разнообразные алгоритмы, основанные на эволюционном подходе. Этот термин объединяет генетические алгоритмы, эволюционные стратегии, эволюционное и генетическое программирование и аналогичные методы.

Согласно З. Михалевичу, эволюционная программа – это вероятностный алгоритм, применяемый на k -й итерации к популяции особей

$$P(k) = \{x_1^k, \dots, x_n^k\}.$$

Особь представляет собой потенциальные решения задачи, которые могут быть представлены произвольной структурой данных D . Решения оцениваются с помощью функции приспособленности. Далее, в результате селекции на $(k+1)$ -й итерации из наиболее приспособленных особей формируется следующая популяция. Некоторые из особей трансформируются с помощью генетических операторов, что позволяет получать новые решения. Существуют преобразования типа мутации, которые изменяют конкретные особи $\mu: D \rightarrow D$, и операции типа скрещивания $\eta: D \times \dots \times D \rightarrow D$, комбинирующие фрагменты нескольких особей. Ожидается, что на некоторой итерации наилучшая особь будет представлять собой решение, близкое к оптимальному [1].

Задача составления учебного расписания может быть представлена как комбинаторная задача, в которой оптимальное решение ищется перестановкой занятий в пределах классов или групп учащихся.

Автором разработаны структуры данных для хранения расписаний как решений задачи, различные виды функции приспособленности, операций типа скрещивания и мутации. Для некоторых параметров приведены эмпирические оценки времени работы.

1. Рутковская Д., Пилиньский М, Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2006. – 452 с.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Е. С. Коган

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ МОДЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ AGROTOOL

А. В. Абрамова

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Цель работы – разработка программного комплекса, предназначенного для адаптации модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур AGROTOOL и прогнозирования урожайности в условиях Алтайского Приобья. Программный комплекс включает в себя:

- модуль предварительного статистического анализа и оценки достоверности экспериментальных агрометеорологических данных;
- модуль идентификации параметров и анализа модели AGROTOOL на чувствительность к вариациям входных данных;
- модуль формирования погодных сценариев с определением значений основных агрометеорологических параметров на основе погодных реализаций лет-аналогов.

Первый модуль осуществляет проверку и устранение неоднородности и противоречивости в исходной информации; формирует по многолетним ежедневным данным обобщенные агрометеорологические показатели для предварительного, уточняющего и окончательного этапов прогноза урожайности (производится подготовка данных для третьего модуля).

Второй модуль реализует процедуру идентификации параметров модели AGROTOOL к почвенно-климатическим условиям региона и особенностям сельскохозяйственной культуры, осуществляет анализ модели на чувствительность с помощью системы поливариантных расчетов. В модели AGROTOOL идентификации подлежат параметры блоков динамики почвенной влаги, роста и развития растений, формирования урожая.

В модуле формирования погодных сценариев реализованы: метод главных компонент для определения наиболее значимых обобщенных факторов, метод *k*-средних для формирования кластеров близких по выбранным параметрам лет. Для тестового года генерируются возможные погодные сценарии на основе методики определения лет-аналогов, моделью AGROTOOL осуществляется прогноз урожайности яровой пшеницы.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта № 7.3975.2011.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Л. А. Хворова

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО ЗАПУСКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ*

А. С. Анкудинова, Ю. М. Маллаева, И. С. Чеховской
Новосибирский государственный университет

Рассматриваемая в работе клеточно-автоматная модель газопорошковой струи [1] реализована в виде программного комплекса, состоящего из трех модулей: конструктора граничных условий, симулятора и модуля осреднения и визуализации. Модули запускаются через текстовый терминал либо на компьютере пользователя, либо удаленно на кластере [2].

В рамках данной работы программный комплекс приведен к архитектуре «клиент-сервер»: реализован веб-интерфейс, позволяющий производить моделирование на удаленных серверах системы NumGrid [3], не нагружая вычислениями компьютер пользователя. Интерфейс реализован средствами HTML5. Веб-интерфейс конструктора позволяет управлять параметрами конструктора, выполняющегося на сервере, веб-интерфейс симулятора позволяет создавать новые задачи или загружать созданные ранее, а также управлять параметрами симулятора. Веб-интерфейс визуализатора позволяет получать с сервера изображения, созданные визуализатором, и настраивать их отображение.

Дальнейшее развитие программного комплекса предполагает реализацию интерактивной версии визуализатора, запускаемого на стороне клиента. Также планируется обеспечить поддержку многопользовательского режима и добавить механизмы защиты информации, передаваемой через каналы связи.

1. Медведев Ю.Г. Клеточно-автоматная модель формирования порошковой струи // Прикладная дискретная математика. 2009. №3. с. 50–58.

2. Медведев Ю.Г. Программный комплекс клеточно-автоматного моделирования газопорошковых потоков // Труды ПаВТ-2012. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012, с.732.

3. Городничев М.А. Объединение вычислительных кластеров для крупномасштабного численного моделирования в проекте NumGRID // Труды ПаВТ-2012. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012, с.432-443.

Научный руководитель – канд. техн. наук Ю. Г. Медведев

* Работа выполнена в рамках Зимней школы Учебно-исследовательской лаборатории ВВС «Интел» НГУ и Зимней школы по параллельным вычислениям ИВМиМГ СО РАН.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ КООРДИНАТОМЕТРА БОЛЬШОГО СОЛНЕЧНОГО ВАКУУМНОГО ТЕЛЕСКОПА

А. А. Борzych

Новосибирский государственный университет
Институт автоматике и электрометрии СО РАН

Самый большой солнечный телескоп на Евро-Азиатском континенте – Большой солнечный вакуумный телескоп (БСВТ), расположенный в поселке Листвянка Иркутской области. БСВТ построен в 1980 г. и в настоящее время модернизируется силами Института автоматике и электрометрии СО РАН.

Качество изображения Солнца, получаемого с помощью БСВТ, определяется точностью наведения. При этом на видимое положение Солнца влияют оптические искажения, связанные со световым преломлением в атмосфере Земли. Поэтому БСВТ включает в себя специальное устройство – координатометр, который на основании уровня текущей засветки четырех фотоэлектрических датчиков осуществляет захват и удержание изображения Солнца на сканируемой поверхности.

Поскольку в условиях Института отладка системы управления на реальном координатометре невозможна (в силу удаленности БСВТ), в работе была поставлена задача создания компьютерной модели координатометра БСВТ.

После изучения специфики задачи были определено, что моделирующая программа должна обеспечивать: имитацию реального перемещения Солнца (азимут и склонение), оптических искажений в атмосфере Земли и их отрисовку; возможность настройки положения фотодатчиков; возможность управления осью телескопа.

В качестве алгоритма определения действительного положения Солнца использовался алгоритм PSA для определения положения Солнца с высокой точностью [1]. Для моделирования использовался пакет LabVIEW. Изображение Солнца на экране монитора (имитирующем сканируемую поверхность координатометра) отрисовывается в зависимости от действительного положения Солнца, направления оси телескопа и динамической погрешности, имитирующей оптические искажения. Местоположение фотодатчиков и их размеры задаются оператором. Показания фотодатчиков определяются цветом пикселей.

В дальнейшем планируется обрабатывать алгоритм управления.

1. Blanco-Muriel M, Alarcón-Padilla DC, López-Moratalla T, Lara-Coira MÍ. Computing the solar vector. Solar Energy, 2001;70:431 – 441.

Научный руководитель – А. Д. Петухов

SNP TOOLBOX. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО АНАЛИЗА ГЕНОМНЫХ ВАРИАЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ГЕНОМЕ

Ю. Ю. Васькин

Новосибирский государственный университет
ООО НЦИТ «УниПро»

Недавние успехи в области полногеномного секвенирования привели к существенному снижению стоимости данного процесса. Это, в свою очередь, привело к генерации большого количества геномных данных, нуждающихся в компьютерной обработке. Размер человеческого генома составляет 3.2 гигабайта и лишь 1% этого генома подвержен изменениям. Но даже 1% – это миллионы вариаций и биологам требуются средства определения потенциально опасных вариаций для проведения дорогостоящих экспериментов их анализа.

Программное средство SNP Toolbox фокусируется на вариациях человеческого генома – того, что отличает одного индивидуума от другого на генетическом уровне.

Биологу предоставляется программа и встроенная база данных. Эта база содержит референсный человеческий геном, известные и предсказанные гены, изученные геномные вариации. Программа способна обрабатывать загружаемые геномные вариации, визуализацию на последовательностях, выводить отчеты, оценивать повреждающий эффект вариаций по алгоритмам SIFT и ANNOVAR. После загрузки и алгоритмической обработки биолог может выбрать нужные ему вариацию, используя подсистему фильтрации, содержащую более тридцати фильтров. Для хранения миллионов вариаций и гигабайт последовательностей программа использует встроенную СУБД SQLite.

Целью данной работы является создание программного средства и базы данных, достаточных для анализа на локальном компьютере геномных вариаций человеческого генома. Подбора правильных алгоритмов для поиска, как изученных патогенных, так и выявления не изученных потенциально опасных вариаций.

Научный руководитель – М. Ю. Фурсов

ВЫЧИСЛЕНИЕ ТОКОВ ВДОЛЬ МНОГОПРОВОДНЫХ МЕЖСОЕДИНЕНИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Р. Р. Газизов

Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

При моделировании задач электромагнитной совместимости печатных плат необходимо вычислять токи, протекающие в межсоединениях. Зная значения тока вдоль проводника можно точно вычислить электромагнитное поле в ближней и дальней зонах.

В настоящее время при анализе межсоединений печатных плат широко используется квазистатический подход. Теоретические основы квазистатического вычисления отклика тока в начале и конце отрезка многопроводной линии передачи (МПЛП) описаны в [1].

Данная работа посвящена вычислению токов вдоль реальных межсоединений печатных плат на основе квазистатического анализа.

Для вычисления токов используется выражение [1]

$$\mathbf{I}(x) = (\mathbf{I}_f(x) + \mathbf{I}_r(x)) = \mathbf{S}_l(\mathbf{E0} \cdot \mathbf{C}_1 - \mathbf{E0} \cdot \mathbf{C}_2), \quad (1)$$

где $\mathbf{E0} = \text{diag}(\exp(-\gamma_1 x), \dots, \exp(-\gamma_N x))$, $\mathbf{E0} = \text{diag}(\exp(-\gamma_1(l-x)), \dots, \exp(-\gamma_N(l-x)))$, l – длина отрезка МПЛП, x – координата, в которой необходимо вычислить значение тока вдоль МПЛП, \mathbf{C}_1 и \mathbf{C}_2 – векторы констант, \mathbf{S}_l – матрица модальных токов, γ_m – значение погонной задержки для каждой моды, $m=1, \dots, N$, N – количество сигнальных проводников.

Для вычисления выбрана восьмипроводная шина на реальной печатной плате. В результате были вычислены спектры токов для каждого проводника восьмипроводной шины.

Таким образом, реализован алгоритм квазистатического вычисления токов вдоль каждого проводника отрезка многопроводной линии передачи на каждой частоте из спектра сигнала. В дальнейшем, это позволит выполнить вычисление напряженности электрического поля в заданной точке, а значит, диаграммы направленности суммарного уровня излучаемых эмиссий от печатной платы при заданных воздействиях в трассах.

1. Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Временной отклик многопроводных линий передачи. Томск: Томский государственный университет, 2007. 152 с.

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

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТОМ-АНДРОИДОМ ALDEBARAN NAO

И. Н. Гарашенко, А. К. Шмакова, Д. О. Якушин
Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

Робототехника является одной из последних технологических инноваций, и человекоподобный робот является идеальным инструментом для обучения. Роботы позволяют студентам воспользоваться теорией на практике и открыть для себя широкий спектр применения роботов в смежных областях. Одним из представителей человекоподобных роботов является NAO от фирмы Aldebaran. В нем заложены функции, такие как передвижение, захват, аудио и видео обработка сигналов, распознавание лиц, и многое другое. Робот имеет аппаратное обеспечение для выхода в интернет (Wi-Fi и LAN).

На базе трех университетов: Томский университет систем управления и радиоэлектроники, Ritsumeikan University (Япония), Zurich University (Швейцария) в 2012 году был организован курс лекций на тему «Global Software Engineering», для которых были отобраны 15 студентов. Курс лекций включал в себя теорию разработки программного обеспечения и теорию анализа социальных сетей. Задачей курса обеспечить успешную реализацию совместного инженерного проекта, участники которого находятся в разных странах, работают с разными языками программирования. По окончании курса команды студентов должны предоставить и защитить свой проект, включающий в себя удаленное управление роботом и анализ социальных сетей.

Цель – предоставить возможность пользователю удаленно управлять роботом. Для решения поставленной задачи было выбрано использование интернета как линии связи между роботом и пользователем. Было создано программное обеспечение для робота и веб-интерфейс, упрощающее управление роботом. Программное обеспечение было реализовано на языке программирования Python в среде разработки NAO Choreographe. Интерфейс управления роботом реализован в виде веб-страницы. На странице организован видеопоток с камеры робота, а так же предоставлен ряд основных функций управления роботом. При выборе команды сервер отправляет её роботу для исполнения.

Преимуществом является простота реализации, отсутствие аналогов, возможность управления роботом через интернет находясь в любой точке мира при наличии интернета.

Научный руководитель – Е. С. Шандаров

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТАБЛИЧНЫХ ДАННЫХ

Т. А. Гейдаров

Новосибирский государственный университет

Задача анализа данных весьма актуальна в современном мире. С ней сталкиваются люди, занимающиеся научными исследованиями, бизнес-аналитики, статистики и многие другие. Среди методов анализа особое место занимает визуальный анализ. Он предоставляет возможность максимально задействовать мощнейший вычислительный аппарат – человеческий мозг.

Значительная часть пользовательских данных представлена в виде таблиц. Большие таблицы неудобны для визуального анализа, поэтому возникает необходимость в инструменте, переводящем данные из таблиц в воспринимаемые образы для их последующей обработки.

Целью данной работы является разработка программного продукта, позволяющего графически отобразить табличные данные удобным для человека образом с возможностью проводить интерактивный анализ.

Были изучены существующие разработки в данной области, после чего сформулированы следующие требования к программе:

- Простота: человек, не являющийся профессионалом в сфере IT или учёным, может быстро освоить интерфейс программы;
- Интерактивность графиков: пользователь может взаимодействовать с каждым элементом графического представления данных (выбрать участок графика для его детального исследования, скрыть неинтересные участки графика, найти данные, отобразившиеся на конкретный участок графика и т.д.);
- Возможность создавать свои типы графиков (сохранив их ключевые параметры, такие как номера столбцов для исходных данных, параметры фильтрации, подписи к осям, масштабные множители и подобное), что позволит пользователям создавать графики «в один клик»;
- Высокая производительность: работа без видимых задержек с сотнями тысяч строк в таблице.

Для реализации системы был выбран язык программирования C++ и библиотека Qt. В данный момент разработана большая часть модулей программы; производится отладка и тестирование программы на реальных задачах.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОДУКТА PARALLELS HRSOFT

М. А. Голубев

Новосибирский государственный университет

Parallels HRSOFT – это система поддержки бизнес-процессов компании в области работы с персоналом, разрабатываемая в лаборатории ФИТ НГУ более пяти лет. Согласно методологии Agile, приложение должно проходить стадию функционального тестирования перед передачей заказчику [1]. Ручное тестирование обладает рядом недостатков, включая высокие временные и людские затраты и возможность пропустить ошибку.

Для оптимизации использования ресурсов команды разработчиков и повышения качества продукта возникает задача автоматизации тестирования и разработки системы для хранения и запуска различных наборов тестовых сценариев.

В рамках работы была создана система для автоматизированного тестирования пользовательского интерфейса веб-приложения Parallels HRSOFT. За счет модульности данная система может быть расширена для проведения комплексного тестирования продукта.

В разработанную систему входят следующие компоненты:

1. Фреймворк для создания тестов.
2. Система для выполнения тестовых сценариев с использованием PHPUnit [2] и Selenium [3].
3. Веб-интерфейс для управления сценариями, расписанием запуска, просмотра результатов запуска и логов выполнения сценариев.
4. Модуль отчетов для экспорта результатов выполнения наборов тестов в формате HTML.
5. Модуль уведомлений для уведомления о результатах выполнения наборов тестов.
6. Документация по использованию системы и разработке тестов.

Данная система была внедрена и позволила уменьшить затраты на регрессионное тестирование, при этом качество продукта повысилось.

1. Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., Warsta J. Agile software development methods: Review and analysis. – Oulu: VTT Publications 478, 2002. – P. 27-36.

2. Сайт продукта PHPUnit <http://www.phpunit.de/manual/current/en/>

3. Сайт продукта SeleniumHQ <http://docs.seleniumhq.org/>

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук С. А. Козлов

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА СТАТИСТИКИ И АНАЛИЗА ДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РАСШИРЕНИЯХ AutoCAD/nanoCAD

А. В. Гордеев

Новосибирский государственный университет

Исследования, связанные с анализом взаимодействия пользователей с программными системами, являются актуальной и динамично развивающейся областью информационных технологий. Они позволяют улучшить такие характеристики программ, как простота, эргономичность и удобство использования.

Один из наиболее эффективных подходов к исследованию взаимодействия основывается на сборе и анализе анонимной статистики использования и телеметрических данных, получаемых при работе пользователей с программными продуктами. Его основными преимуществами являются независимость от субъективного восприятия пользователя, большая выборка данных и возможность конфигурировать собираемый набор телеметрических данных в соответствии с потребностями разработчиков. Следует отметить, что такой подход активно развивается и используется при разработке многих современных операционных систем, веб-браузеров и других программных комплексов.

В данной работе вышеописанный подход был реализован и проведен анализ опыта его применения в существующих программных продуктах, на примере систем автоматизации проектирования.

Целью работы является разработка системы для сбора и анализа статистики о действиях пользователей, осуществляемых при работе с программными комплексами, которые используются для проектирования отопления, электропитания, охранно-пожарных сигнализаций и водоснабжения. Данные комплексы работают на базе платформ nanoCAD и autoCAD, расширяя их функциональные возможности.

В работе предложена архитектура системы, основанная на облачных сервисах. Разработаны и реализованы статистические подходы анализа действий пользователя, позволяющие получить рекомендации по улучшению интерфейса. Созданная система позволяет обрабатывать объемы данных, достигающие десятков миллионов записей, и способствует обнаружению труднонаходимых дефектов, таких как утечки памяти.

Научный руководитель – канд. техн. наук К. Ф. Лысаков

СИСТЕМА РОТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ БАННЕРОВ

В. И. Дронов

Новосибирский государственный университет

Сети мобильной связи — перспективная и развивающаяся область для распространения контекстной рекламы. Одной из стратегий заработка на показах рекламы для мобильных операторов или компаний контент-провайдеров является т.н. «cost per click» (CPC), когда за показ взимается плата, только если пользователь сделал отклик на показанное ему объявление. CPC, очевидно, наиболее выгодна для рекламодателей, однако со стороны мобильного оператора или контент-провайдера требует иметь в наличии систему мобильной рекламы с возможностью адресации конкретного объявления на его целевую аудиторию. Как следствие требуется постоянное совершенствование и разработка новых алгоритмов подбора объявлений — алгоритмов ротации мобильных баннеров.

Предпосылкой выполнения работы послужило проектирование нового алгоритма ротации мобильных баннеров для компании контент-провайдера. Требовалось исследовать качество алгоритма с точки зрения подбора релевантных объявлений пользователям и определить его оптимальные параметры. Были реализованы прототип системы показа мобильной рекламы на основе исследуемого алгоритма, а также система тестирования, базирующаяся на имитации поведения пользователей сетей связи в соответствии с задаваемыми параметрами. Имитация заключалась в обращении к сервисам операторов, во время которого получался рекламный баннер, проведении анализа содержимого баннера и непосредственно принятии решения об отклике.

На основе проведенных тестовых запусков:

1. Были выявлены и устранены недостатки прототипа системы показа рекламы, связанные с производительностью;
2. Были разработаны улучшения алгоритма для сбора большего объема информации о пользователях на основе истории откликов и учета смены интересов;
3. Был разработан ряд усовершенствованных моделей пользователей для приближения условий тестирования к рабочим условиям использования алгоритма;
4. Был реализован файловый адаптер для внесения истории откликов пользователей посредством логов и тестового внедрения в эксплуатацию модели системы мобильной рекламы.

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

БАЗА ДАННЫХ ПО ПАРАМЕТРАМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО SO₂ В ОБЛАСТИ 7-8 МКМ

О. В. Егоров

Томский государственный университет

Многие процессы техногенного и природного происхождения сопровождаются выбросами горячих газовых потоков. Необходимость бесконтактного контроля таких процессов посредством дистанционного зондирования и последующего анализа концентрации газовых компонент потока, требует создания соответствующей базы данных (БД) по параметрам спектральных линий (ПСЛ) данных компонент. В настоящее время известные спектроскопические БД [1,2] содержат ПСЛ многих атмосферных (H₂O, N₂, O₂, CO₂ и др.) и загрязняющих (NO₂, SO₂, H₂S и др.) газов, расчеты спектральных характеристик на основе которых достоверны только для условий нормальных температур. Главное отличие таких БД от соответствующих высокотемпературных обусловлено наличием в последних ПСЛ для квантовых переходов между возбужденными уровнями энергии, которые не учитываются при нормальных температурах вследствие их малой заселенности. Так как в существующей высокотемпературной БД [3] отсутствуют ПСЛ загрязняющих газов, то их нахождение является актуальным.

В данной работе рассчитаны ПСЛ диоксида серы (SO₂) из которых сформирована БД для спектрального интервала 7-8 мкм (область локализации полос с максимальным поглощением), применяемая для расчета спектральных характеристик с $T \leq 1200^\circ \text{K}$. Теоретической основой для нахождения уровней энергии послужил формализм эффективного колебательно-вращательного гамильтониана, эмпирические параметры которого были взяты из доступных экспериментальных работ по спектру данной молекулы.

-
1. Rothman L.S., Gordon I.E., Barbe A., et al. // JQSRT. – 2008. – V. 110. – P. 533-572.
 2. Jacquinet-Husson N., Crepeau L., Armante R., et al. // JQSRT. – 2011. – V. 112. – P. 2395-2445.
 3. Rothman L.S., Gordon I.E., Barber R.J., et al. // JQSRT. – V. 2010. – V. 111. – P. 2139-2150.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. О. К. Войцеховская

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ST-СЕКМЕНТА НА ЭКГ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИШЕМИИ СЕРДЦА

А. Ефимов, А. Попенов., Д. Горбунов, К. Мелехин,
И. Кислицын, П. Подгорный
Новосибирский государственный университет

Проект MyHealth лаборатории НГУ-Интел нацелен на разработку системы мониторинга физиологических параметров для контроля здоровья человека. Для снижения риска возникновения или прогресса заболеваний сердца во многих случаях необходим постоянный контроль некоторых параметров. Так, например, определение смещения ST-сегмента на электрокардиограмме (ЭКГ) указывает на развитие ишемической болезни сердца.

В рамках Зимней Школы 2013 НГУ- Интел реализованы набор фильтров устранения помех и артефактов, возникающих при активных физических нагрузках, случайных помех, связанных с механическим воздействием на прибор, и алгоритмы поиска QRS, ST сегментов в режиме непредсказуемых помех и ограниченной мощности мобильных устройств.

Получены ЭКГ сигналы с платформы Shimmer, ЭКГ датчики которой были закреплены на «пациенте». Во время снятия данных «пациент» выполнял различные действия: бег, прыжки, спокойная работа, отжимания, ходьба. С помощью этих данных была получена информация о наиболее типичных помехах, образующихся при работе мышц.

Результаты работы:

1. Разработана библиотека для передачи данных с платформы Shimmer на ПК, через Bluetooth канал. В библиотеке так же есть функции устранения ошибок передачи данных и обрывов связи.

2. Разработан алгоритм для нахождения пиков на ЭКГ, с учетом возможных артефактов на QRS сегменте, сложностью $O(n)$.

3. Дополнена библиотека фильтрации сигнала. Добавлены фильтры для устранения высокочастотного шума и случайных артефактов, возникающих при активных действиях человека.

Научный руководитель – канд. хим. наук Е. П. Яблокова

СИСТЕМА ДЕКОМПОЗИЦИИ ГЕННЫХ СЕТЕЙ ПО КИНЕТИЧЕСКОМУ ПАРАМЕТРУ

М. А. Кабаков

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Работа выполнена в рамках разработки программного обеспечения для нужд биологов, и предназначена для содействия исследованию генных сетей. Результатом работы является веб-приложение, названное PathwayDecomposer (далее PD), которое позволяет проводить декомпозицию (упрощать) генные сети, выделяя из них наиболее времязатратные процессы, которые представляют наибольший интерес с точки зрения функционирования и эволюции генной сети. Алгоритм декомпозиции генных сетей был предложен ранее (*Timonov V.S., Gunbin K.V., Turnaev I.I., Miginsky D.S.. Tool and methods for analysis of the gene networks evolution // Proceedings Of The 2nd Moscow International Conference «Molecular Phylogenetics MolPhy-2». — 2010. — P. 74.*) и заключается в сравнении скоростей реакции генной сети на основе данных о числах оборотов ферментов (“turnover number”, далее TN). Скорость реакции, при прочих равных тем выше, чем выше TN соответствующего фермента. При низких TN фермента соответствующая реакция имеет гораздо больше шансов стать «бутылочным горлышком» процесса, а значит – иметь определяющее влияние на функционирование и эволюцию системы. Апробирование работы PD было проведено на генной сети цикла трикарбоновых кислот (ЦТК):

http://www.genome.jp/kegg-bin/show_pathway?ko00020.

Граф генной сети ЦТК – один из 408 KGML-файлов, содержащих генные сети, доступных в базе данных KEGG. Схема работы PD состоит из следующих шагов: После выбора генной сети PD скачивает данный KGML-файл, извлекает из него данные, по генной сети строится граф реакций, после чего он дополняется кинетическими данными входящих в него ферментов. Кинетические данные ферментов извлекаются напрямую из базы данных BRENDA, и косвенно вычисляются по данным из Sabio-RK. Возможно редактирование данных вручную через интерактивный веб-интерфейс приложения. После получения кинетических данных реакций, PD упрощает граф согласно вышеназванному алгоритму. Исходный и упрощенный графы сохраняются в .xstream и .net (Pajek) формате и становятся доступны пользователю для скачивания через веб-интерфейс.

Научные руководители – канд. биол. наук К. В. Гунбин, канд. техн. наук В. С. Тимонов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕВОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПО ПОКАЗАНИЯМ ЭЭГ И ПОЛУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗА ФОРМАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ

Г. К. Кантеров, Д. В. Дергачев
Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Для оценки изменений в мозговой активности, связанных с внешним импульсом, используются связанные с событием спектральные пертурбации (ERSP). ERSP выражает в себе изменение спектральной мощности по сравнению с предстимульным интервалом. Показатель ERSP измеряется в разных частотных диапазонах, в разных участках коры головного мозга.

Результаты измерений представляют собой массив числовых величин, на основе которых может быть получена информация об особенностях работы головного мозга. Автоматизация позволяет быстро и эффективно анализировать большой объем данных.

Целью данной работы была разработка подхода к анализу показателей ERSP, позволяющая устанавливать зависимость между ERSP и характеристиками головного мозга.

Для сорока человек имелись показатели ERSP, измеренные во время открывания глаз. Измерения были сделаны в семи областях головного мозга, в семи частотных диапазонах. Для каждого из испытуемых был известен пол и уровень тревожности. Требовалось установить зависимость уровня тревожности от показателя ERSP и пола испытуемого.

Для решения данной задачи использовался анализ формальных понятий. В результате были получены правила определения тревожности по показателям ERSP и полу. На основе полученных правил был выведен критерий определения уровня тревожности. Критерий был применен к двадцати трем из сорока испытуемых. Точность составила девятнадцать из двадцати трех испытуемых, высокий уровень тревожности определялся с точностью шесть из шести испытуемых.

Удалось получить результаты без использования знаний специфических для данной предметной области, поэтому данный подход может быть использован для решения задач из других предметных областей, что является его отличительной особенностью.

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

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ «ГАПЛОИДНЫЙ ЭВОЛЮЦИОННЫЙ КОНСТРУКТОР»

А. И. Клименко

Новосибирский государственный университет
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск

Одним из основных средств теоретического исследования процессов эволюции является математическое и компьютерное моделирование. Однако иерархическая организация биологических объектов определяет высокую сложность описывающих их моделей. Традиционным средством, помогающим справиться с анализом моделей высокой сложности является визуализация данных. Качественное графическое представление способно помочь исследователю в интерпретации результатов моделирования, а удобные средства настройки параметров и управления процессом моделирования призваны облегчить этот процесс.

Мы разработали графический пользовательский интерфейс для программного пакета «Гаплоидный эволюционный конструктор» (ГЭК) [1]. ГЭК предназначен для моделирования популяционных и эволюционных процессов, происходящих в сообществах прокариот. ГЭК позволяет промоделировать динамику численности популяций, концентраций субстратов в среде и распределения аллельных частот в популяциях микроорганизмов, а также трофические взаимоотношения между популяциями бактериального сообщества.

В результате работы был реализован графический интерфейс ГЭК, предоставляющий визуализацию данных и возможность создания компьютерных моделей, их настройки и управления процессом моделирования. Мы также добавили возможность подключения пользовательских плагинов трофических стратегий и стратегий синтеза. Для построения графиков и гистограмм была использована библиотека JFreeChart, а библиотека JUNG – для визуализации графов. Стыковка с вычислительным ядром программы, написанном на языке C++, осуществлена при помощи Java Native Interface (JNI).

1. Lashin et al. (2010) Comparative modeling of coevolution in communities of unicellular organisms: adaptability and biodiversity, *JBCB*, **8**: 627-643.

Научный руководитель – канд. биол. наук С. А. Лашин

РЕШЕНИЕ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Л. М. Коренюгина, А. В. Ищенко

Сибирский государственный аэрокосмический университет

им. ак. М. Ф. Решетнева, г. Красноярск,

Сибирский институт бизнеса, управления и психологии, г. Красноярск

Каждый пожар характеризуется определенным набором характеристик [1]. Для построения имитационной модели и расчета характеристик пожара целесообразно использовать программные средства. В общем виде результатом решения пожарно-технической задачи является оптимизационная функция количества сил и средств, достаточных для ликвидации пожара. Для разработки программы решающую данную задачу можно воспользоваться средой разработки *RAD Studio C++ Builder* использующий возможности языка программирования Си++.

В предлагаемой программе входными параметрами являются показатели обстановки, пожарной нагрузки, наличия ресурсов. Все вычисляемые показатели (параметры) определяются в i -ые моменты времени, выбор которых определяется событиями, происходящими во время боевых действий (на момент получения информации, введения сил и средств n -ым подразделением, на момент локализации, на момент ликвидации)[1]. Поскольку вычисляемые показатели зависят от цепочки действий, было решено использовать цикл для вычислений показателей.

В программе на основании вычисленных показателей строится совмещенный график изменения параметров развития и тушения пожара и делается вывод о достаточности сил и средств. В ней также предусмотрена возможность анализа показатели по контрольным точкам в любой момент времени.

Разработанная программа может использоваться в процессе обучения студентов навыкам конструктивного решения сложных пожарно-технических ситуаций и применяться для расчета реальных показателей пожара, что позволит повысить оперативность расчета потребности в ресурсах во время проведения боевых действий.

1. Крейтор В.П., Малыгин И.Г, Шидловский А.Л. Пожарная тактика: методические рекомендации по выполнению и защите курсовых проектов по специальности 280104.65 – «Пожарная безопасность» / Под общей ред. В.С. Артамонова. – СПб.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент А. Г. Зотин

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ТОНКИХ КЛИЕНТОВ НА БАЗЕ SLACKWARE LINUX ДЛЯ ПРОЦЕССОРОВ I386

Н. А. Линкевич

Новосибирский государственный университет
экономики и управления

Повсеместная автоматизация бизнес-процессов в последние годы привела к существенному росту числа компьютеров в различных организациях, что вызвало ряд проблем при их обслуживании. Во-первых, значительно увеличилось время, требуемое для установки и обновления программного обеспечения. Во-вторых, значительно более крупные масштабы приобрела проблема информационной безопасности. В-третьих, возникает проблема восстановления данных, если они хранятся на персональном компьютере без средств резервного копирования, что является обычной ситуацией.

Предлагаемое в настоящей работе программное обеспечение, названное Thin Slack, призвано решить данные проблемы. Thin Slack представляет собой модификацию операционной системы Linux Slackware, предназначенную для работы на компьютере без жесткого диска.

Система устанавливается только на сервере, не требуя этого от клиента, поэтому решается первая из обозначенных выше проблем. Проблема информационной безопасности решается средствами контроля доступа, которыми обладает администратор (например, запрещение подключения съемных носителей определенным клиентам). Кроме того, операционная система Linux значительно меньше подвержена вирусам, чем широко используемая Windows, поэтому программное обеспечение Thin Slack относительно безопасно при работе в сети. Третья проблема – восстановление данных в случае сбоя – теперь является проблемой только одного сервера, который обслуживается администратором.

Наиболее важными требованиями к серверу являются следующие: процессор производительностью 2GHz и выше; операционная система FreeBSD 8.0 или выше / Linux 2.6 и выше с поддержкой NFSv3; сетевая карта выбирается из расчета 1Gbit на 15-20 пользователей; RAID массив (как минимум программный первого уровня, но предпочтительней RAID10); интерфейс SATA у жестких дисков.

Процессор клиента должен быть уровня Pentium IV или выше, оперативная память – от 256MB, а сетевая карта должна иметь PXE загрузчик.

Научный руководитель – А. И. Пестунов

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ

Е. И. Лукьянов

Бийский технологический институт

В настоящее время ВИЧ-инфекция представляет собой явление, затрагивающее различные аспекты развития общества, а также отличающееся динамичным нарастанием негативного эффекта для населения. ВИЧ-инфекция сочетает в себе признаки чрезвычайной ситуации и долговременной проблемы, что требует как принятия мер немедленного реагирования, так и разработки системы длительной защиты и противодействия. Распространение ВИЧ-инфекции (в частности, в Бийске в настоящий момент насчитывается около 3000 ВИЧ-инфицированных) внесло радикальные изменения и в эпидемиологию туберкулеза. Именно эта инфекция стала одним из факторов нарастания эпидемии туберкулеза в мире. Создавшаяся ситуация требует переосмысления стратегии борьбы с туберкулезом, включая задачи по организации мероприятий по выявлению и лечению таких больных.

Одним из наиболее эффективных методов решения этих задач является построение математической модели, описывающей процессы распространения инфекции в популяции, развития заболевания и воздействие противотуберкулезных мероприятий.

Математическая модель распространения и контроля туберкулеза у ВИЧ-инфицированных больных в работе, отвечает следующим требованиям:

1. Учет особенностей процесса распространения болезни.
2. Учет и отражение в модели характера работы противотуберкулезных учреждений.
3. Возможность оценки текущей ситуации по туберкулезу у ВИЧ-инфицированных больных на основе статистических данных, систематически собираемых противотуберкулезными учреждениями.

Математическая модель позволяет прогнозировать развитие ситуации в данной популяции при воздействии различных противотуберкулезных программ, сравнивать эффективность противотуберкулезных программ, а при введении зависимости эффективности противотуберкулезных мероприятий от вкладываемых средств – решать задачу об оптимальном для данной популяции распределении ресурсов между задачами, включаемыми в комплекс противотуберкулезных мероприятий.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук О. Б. Кудряшова

РАЗРАБОТКА САПР ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Б. В. Ляшев, А. С. Федоров

Забайкальский государственный университет, г. Чита

Автоматизация процессов проектирования различных систем является важной составляющей эффективности проводимых исследований, что объясняет причины возникновения САПР. Одной из множества сфер человеческой деятельности, в которой требуется возможность автоматизированного проектирования, является цифровая схемотехника. На сегодняшний день представлен широкий спектр программ, обеспечивающих возможность моделирования электротехнических устройств, в которых, как правило, схемам построенным на логических элементах уделяется мало внимания.

В данной работе рассматривается программа для моделирования логических схем (ЛС)CADLogic. Рассматриваемая программа – развивающийся проект, целью которого является автоматизированное проектирование моделей ЛС, как можно точнее отражающих работу реальных схем.

ЛС обладают множеством параметров, например: фильтрующие свойства элементов, зависимость от емкостной нагрузки, изменения состояния, задержка ее элементов и связей между ними. Последнее является одним из важнейших параметров для моделирования работы ЛС. Под задержкой понимается такт времени необходимый для того, чтобы элемент отработал и передал на свой выход сигнал. Учет такой задержки позволяет строить ЛС с существенными упрощениями, пренебрегая физическими процессами в реальных элементах. На сегодняшний день CADLogic позволяет строить ЛС и моделировать их работу с учетом жестко заданных задержек, объединять совокупность логических элементов в один пользовательский компонент, сохранять его и использовать уже при создании другой ЛС. Авторами разработано средство для визуализации собираемой схемы, применены алгоритмы, позволяющие вести эффективную работу с объектом моделирования (ЛС).

Данная программа обладает потенциалом для расширения функциональных возможностей, например, увеличение числа учитываемых параметров ЛС, что в дальнейшей перспективе поможет создать уникальную систему для работы с логическими схемами.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Д. А. Макаров

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ

Г. А. Палкин, Р. В. Горбунов

Забайкальский государственный университет, г. Чита

Погружные насосы широко используются для водоснабжения промышленных и гражданских сооружений. При эксплуатации погружного насоса неизбежно происходит износ электрической и механической части электропривода агрегата. Очевидно, что внезапное повреждение данного электропривода может привести к тяжелым экономическим последствиям. Поэтому, актуальными *проблемами* являются определение ресурса электроприводов погружных насосов и снижение естественного износа механизмов данных электроприводов.

Первая проблема решается путем проведения периодической диагностики электроприводов рассматриваемых систем. Но, в связи с особенностями эксплуатации погружных насосов (зачастую насос погружен в скважину на сотни метров), на процесс диагностики накладываются определенные *требования*: отсутствие необходимости демонтажа и прямого доступа к агрегату; желательно проведение диагностики без нарушения технологического процесса. Данным требованиям в полной или частичной мере удовлетворяют методика спектрального анализа, потребляемого приводом, тока, и анализ фазных напряжений в режиме выбега.

Вторая проблема решается путем автоматического управления режимами работы электропривода в зависимости от каких-либо эксплуатационных параметров. Например, в случае системы водоснабжения с водонапорным резервуаром, таким параметром может служить уровень воды в резервуаре. То есть, при превышении уровня воды в резервуаре определенного значения, обороты двигателя электропривода снижаются, тем самым обеспечивается снижение износа механизма и экономия электроэнергии. Снижение оборотов электродвигателя следует проводить посредством частотного регулирования.

В итоге можно сделать вывод о целесообразности создания единой *аппаратно-программной системы*, позволяющей одновременно производить диагностику и автоматическое управление электроприводами погружных насосов, причем результаты диагностики должны учитываться в процессе управления. На данный момент авторами ведется активная разработка подобной системы.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. И. Ф. Суворов

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ С НЕОДНОРОДНОСТЯМИ

Р. С. Пахарев

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

Задача восстановления внутренней структуры материалов с неоднородностями является актуальной во многих областях науки и техники. Наш интерес к этой проблеме обусловлен необходимостью разработки системы мониторинга состояния материалов в процессе высокотемпературной СВЧ обработки (спекание порошковых материалов).

На сегодняшний день не существует или слабо развита методика определения внутренней структуры объектов, находящихся в закрытой электромагнитной системе (СВЧ печь), и целью данной работы является разработка соответствующего программного обеспечения.

Измерительной системой служит прямоугольный металлический двухпортовой волновод. Исследуемый диэлектрический образец со сферической неоднородностью с неизвестными геометрическими параметрами помещается в данный волновод.

Измеряемыми величинами в этой системе являются коэффициенты отражения и прохождения (S-параметры), измеряемые в портах волновода.

Математической моделью волноводной системы служит искусственная нейронная сеть с радиальными базисными функциями. На вход сети подаются S-параметры, измеряемые в волноводе. На выходе сети получают параметры, определяющие трёхмерные координаты, радиус и диэлектрическую проницаемость сферической неоднородности.

Обучение нейронной сети производится по результатам, полученным путем полного численного моделирования распространения волн в электромагнитной системе для заданных параметров неоднородности. После обучения нейронная сеть используется для восстановления неизвестных параметров неоднородности по результатам физических измерений.

Полученные результаты могут быть использованы в областях, где используется неразрушающее восстановление структуры диэлектрических материалов.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук А. В. Бровка

**ЯСОВІ 4: БАЗОВЫЕ АЛГОРИТМЫ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА,
СПЕЦИАЛЬНЫЕ БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ.**

Д. А. Полунин

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Современные статистические пакеты и специализированные программные средства для многомерного статистического анализа микрочиповых данных имеют ряд серьезных недостатков. Основной проблемой является закрытая реализация и невозможность расширения функционала пакета необходимыми методами.

Зачастую пользователям приходится вручную делать вспомогательные операции, которые приводят файл к определенному виду. Например, сортировку столбцов или строк по значению ключей, удаление строк с нечисловыми значениями, перемена строк местами и т.д. Кроме того, ввиду недостаточности функционала большинства существующих решений, пользователи вынуждены использовать сразу несколько программных средств для обработки своих данных.

Пакет ЯСОВІ 4 ориентирован на то, чтобы автоматизировать действия по обработке многих файлов. Формат входных файлов стандартизирован (CSV) и поддерживается большинством существующих пакетов. Благодаря сравнительной простоте скриптового языка, пользователь может легко собрать нужную ему последовательность обработки. ЯСОВІ4 спроектирован таким образом, чтобы пользователь мог самостоятельно добавлять в него функционал. [1]

В рамках работы над проектом реализовано более 20 вспомогательных операций, а так же следующие алгоритмы многомерного анализа: PCA, PCO, LDA, SVD, NMDS, множественная линейная регрессия, нейронные сети с обратным распространением ошибки, квантильное выравнивание и тест Мантеля.

1. Ефимов В.М., Агбаш И.А., Полунин Д.А., Сулопаров Д.С., Шгайгер И.А. «Программно-алгоритмический комплекс для многомерного анализа микрочиповых данных», материалы II Международной научно-практической конференция «Постгеномные методы анализа в биологии, лабораторной и клинической медицине: геномика, протеомика, биоинформатика», Новосибирск: изд-во СО РАН, 2011.-С. 120.

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент В. М. Ефимов

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ОТЛАДКИ В СРЕДЕ UGENE WORKFLOW DESIGNER

И. В. Процюк
«Унипро»

Новосибирский государственный университет

На сегодняшний день одним из наиболее популярных средств автоматизации биоинформационных исследований являются конструкторы вычислительных схем – программные инструменты, предоставляющие пользователю широкий набор вычислительных алгоритмов и возможность соединения их в сложную схему для решения комплексных задач. Примером такого типа средств является Workflow Designer [1], основанный на открытой биоинформационной платформе UGENE.

Целью данной работы является добавить в Workflow Designer средства, позволяющие пользователям анализировать промежуточные данные, возникающие непосредственно при работе вычислительных элементов схем. Новая функциональность Workflow Designer, полученная в результате, позволит пользователям сократить время, затрачиваемое на разработку и отладку вычислительных схем.

В рамках данной работы проанализированы возможности отладки, предоставляемые наиболее популярными средами разработки data-flow языков как биоинформационного, так и общего назначения. Выявлено, что в современных средствах автоматизации биоинформационных исследований, предоставляющих конструкторы вычислительных схем, отсутствуют соответствующие средства отладки.

В ходе исследования предложено и разработано расширение пользовательского интерфейса Workflow Designer средствами отладки, предусматривающими использование механизма контрольных точек и отслеживание состояний очередей сообщений в процессе выполнения вычислительных схем. Кроме того, реализованы возможности паузы вычислительной схемы, её пошагового исполнения, а также экспортирования содержимого отдельных сообщений в файлы.

1. UGENE Workflow Designer // UGENE – Integrated Bioinformatics Tools [Электронный ресурс]. – Documentation – Workflow Designer. – Режим доступа к ресурсу <http://ugene.unipro.ru> свободный.

Научный руководитель – М. Ю. Фурсов

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ ПРОГРАММЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ ЭЭГ КОМПОНЕНТ

Н. В. Смирнов

Новосибирский государственный университет

Электроэнцефалография (ЭЭГ) — метод исследования головного мозга, основанный на измерении электрической активности в различных участках головы. ЭЭГ является одним из наиболее часто используемых методов оценки функционального состояния мозга. Вследствие высокого временного разрешения, электроэнцефалограмма представляет собой огромные объёмы данных, что порождает проблему их корректной обработки.

При компьютерной обработке, ЭЭГ может быть разделена на отдельные статистически независимые процессы (компоненты). Для каждой компоненты по имеющейся амплитудно-временной зависимости вычисляется частотная и частотно-временная зависимости. Частотно-временная зависимость называется ERSP (Event-Related Spectrum Perturbation). Также производится интерполяция потенциала по значениям, полученным для отдельных электродов, и, таким образом, получается геометрическое распределение электрической активности на поверхности головы — локационная диаграмма. В дальнейшем, полученные зависимости и диаграммы для отдельных компонент сравниваются, после чего компоненты объединяются в группы по схожести (кластеризуются). В настоящее время, кластеризация компонент обычно делается вручную. Нашей задачей является автоматизация этого процесса.

Проект по разработке программы для автоматического сравнения и кластеризации ЭЭГ компонент состоит из нескольких частей. Плагин для EEGLab (приложение, используемое физиологами для обработки и анализа электроэнцефалограмм) выдаёт частотные зависимости, ERSP и локационные диаграммы для каждой компоненты. Полученные данные обрабатываются ядром программы, сравниваются, и, по результатам сравнения, строится матрица корреляции. Затем по полученной матрице корреляции проводится кластеризация.

Для работы с программой нами были реализованы два интерфейса: web-интерфейс для запуска на сервере и интерфейс для запуска локальной версии, написанный с использованием библиотеки Qt.

Работа ведется в Лаборатории НГУ-Интел.

Научные руководители – канд. биол. наук, д-р филос. наук
А. Н. Савостьянов, Д. Р. Голомолзина

КОМПЛЕКС СЛЕЖЕНИЯ ЗА КОМПЬЮТЕРНЫМ КЛАССОМ

И. А. Чернов, В. В. Слесарев, А. А. Прокопьев
Лицей информационных технологий, г. Новосибирск

Сегодня в каждой школе есть свой компьютерный класс. Однако, для обеспечения рациональной работоспособности подобных классов необходимо иметь соответствующее узко-профильное программное обеспечение.

Важнейшим структурным подразделением Лицея Информационных Технологий является компьютерный центр. Именно там проходят занятия учеников с использованием современных педагогических технологий, которые базируются на использовании ПК и программных средств.

Наиболее трудоемким моментом в работе педагога является отслеживание индивидуальной работы ученика за персональным компьютером.

Целью данного проекта явилась разработка программного комплекса с применением технологии «клиент-сервер».

Назначение программного комплекса – слежение за компьютерами учащихся в локальной сети при проведении практических и итоговых занятий по различным предметам.

Основные задачи:

- изучение технологий программирования клиент-серверных приложений;
- изучение языков программирования C# и Python 3.2;
- создание программного комплекса, реализующего следующие возможности:
 - управления персональными компьютерами учеников непосредственно с компьютера учителя;
 - обмениваться файлами между учениками и учителем в реальном времени;
 - мониторинга работы ученика на уроке;
 - управления процессами операционной системы компьютера ученика учителем;
 - оценивания результатов работы ученика учителем.
- отладка и тестирование программного обеспечения;
- эксперимент с разным количеством учеников (от 1 до 4 человек);
- внедрение в учебный процесс;

Программный комплекс осуществляет хранение базы данных по ученикам. В ней хранятся пара логин-пароль ученика и привязка их к имени и фамилии, его отметки по дисциплинам информатики. Следующая функция: удаленный контроль процессов каждого ПК. В это понятие входит получение списка процессов, завершение нежелательного процесса

(например, ученик запустил какое-то ПО без разрешения учителя), а также занесение процесса в черный список при обнаружении нежелательного ПО в системе. Еще одной полезной функцией учительского клиента является мгновенное получение изображения с экрана выбранного ученика для контроля его деятельности или проверки его работы (код программы или результат в графическом файле). Также комплекс предоставляет облачное хранилище личных файлов ученика (например, файл программы или графический файл, выполненный на уроке).

Комплекс представлен из трех элементов: Сервер, Учительский Клиент, Клиент Ученика. Все три элемента связаны друг с другом и подчиняются иерархии. Сервер является главным приоритетом, Учительский Клиент обладает большими правами, чем Клиент Ученика. Связь Сервер – Клиент реализуется через протокол HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Потребители (клиенты) иницируют соединение и посылают запрос, а поставщик (сервер), ожидающий соединение для получения запроса, производит необходимые действия и возвращает обратно сообщение с результатом. Связь Клиент-Клиент реализуется через SOCKET. Эта технология позволяет уравнивать порядок отправления запросов в оба направления. Однако все равно уровень приоритета Учительского Клиента остается выше, т.е. только после получения «разрешения» от Учительского возможен обмен информацией между Учительским и Ученическим Клиентами.

Достоинством данного комплекса является минимальные требования к конфигурации персонального компьютера:

Для комфортной работы необходимо:

- сетевая плата от 10 Мб/с и выше;
- процессор с тактовой частотой 1 ГГц;
- оперативная память 512 Мб;

Научные руководители – И. М. Ступаков, Н. М. Секаева

ЯСОВІ 4: АРХИТЕКТУРА, ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

И. А. Шгайгер

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный университет

В молекулярной биологии и медицине широко используется технология, основанная на многомерном анализе данных об экспрессии генов.

В настоящее время существует несколько некоммерческих пакетов для обработки таких данных, однако ни один из них не предоставляет полного набора функций, которые требуются для обработки. Поэтому чаще всего биологи используют сразу несколько пакетов, что приводит к потере времени. Коммерческие пакеты, в свою очередь, имеют слишком высокую стоимость, и, следовательно, доступны далеко не всем учёным-биологам. Кроме того, многие из них имеют достаточно сложный интерфейс.

Программный комплекс ЯСОВІ 4 спроектирован таким образом, чтобы пользователи, обладающие небольшим опытом работы с ПК, могли быстро научиться работать с ним. Язык ЯСОВІ 4 адаптирован для пользователей, не имеющих опыта в программировании, и хорошо подходит для сборки скрипта из различных блоков.

В то же время, опытные пользователи могут без труда изменять конфигурацию комплекса и добавлять новый функционал через подсистему поддержки целостности, а так же создавать свои скрипты и подпрограммы.

Для обновления версии пакета спроектирован механизм синхронизации, который позволяет сохранить пользовательскую конфигурацию при изменении пакета. Кроме того, в архитектуру пакета входит подсистема документации, которая позволит поддерживать справку в актуальном состоянии при изменении конфигурации через подсистему поддержки целостности.

Всего в пакете ЯСОВІ 4 предусмотрено 4 подсистемы: поддержки целостности, документации, тестирования встраиваемых модулей, синхронизации, а так же головной модуль, реализующий взаимодействие с пользователем.

Интерфейс ЯСОВІ 4 сейчас находится на стадии адаптации: происходит корректировка текущей версии по мере получения отзывов пользователей.

Научный руководитель – д-р биол. наук, доцент В. М. Ефимов

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО И АППАРАТНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНОЙ МОДЕЛИ МАШИНЫ FREESCALE

Д. О. Якушин, Е. А. Пекарских, Н. Е. Шепелева.

Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

Современные предприятия уделяют особое внимание оптимизации технологических процессов за счет координации и управления производством в режиме реального времени. Оперативное управление производством обеспечивается различными системами промышленной автоматизации. Одной из ведущих компаний выпускающей продукцию для автоматизации управления и производства, является компания Freescale. Одним из наиболее масштабных мероприятий проводимых компанией Freescale является ежегодный турнир Freescale World Cup.

Целью работы является сборка модели автономного автомобиля для участия в соревнованиях Freescale Cup, на основе комплекта Qoivva TRK-MPC5604B. Задача студентов состоит в том, что бы сконструировать модель автомобиля, который автономно, при помощи специальных датчиков и программного обеспечения, должен не только состязаться в скорости, но и следовать строго по трассе, траектория которой будет известна непосредственно в день гонок. Трасса представляет, из себя белую линию на черном фоне. Ширина линии 2,5см, ширина всего дорожного полотна составляет 60 см. На треке есть препятствия в виде змейки, горки, а так же туннеля. Первый этап это квалификационный заезд, который позволит участникам пройти в финал. На прохождении квалификации даётся две попытки необходимо проехать трассу и не слететь с неё. Второй частью является финал, в котором команды соревнуются в скорости прохождении трассы.

За время работы была собрана модель автономного автомобиля Freescale Smart car, реализован режим скоростной эффективной работы камеры с ПЗС-линейной матрицей, реализован и настроен ПИД-регулятор для движения по криволинейной траектории, подготовлен программно-аппаратный комплект для участия в соревнованиях The Freescale Cup.

Преимущества по сравнению с существующими аналогами: В нашей модели реализованы следующие программные и конструкторские решения: разработан алгоритм автоматической калибровки освещенности, сконструирована система подсветки и крепление, реализован механический дифференциал колес, реализована система и алгоритм торможения, возможность подключения двух камер.

Научный руководитель – Е. С. Шандаров

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.91

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИОТЕРАПИИ ЛЕЧЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

М. П. Аносов

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

Физиотерапевтическим отделением лечебного учреждения ежедневно проводится большое число процедур с использованием разнотипного оборудования, и формируется множество видов отчетностей. В настоящее время в большинстве медицинских клиник присутствует, как минимум, частичная автоматизация, но далеко не все лечебные учреждения отошли от использования бумажных носителей в качестве хранения информации об оказании услуг и связанных с этим процессов, что значительно сказывается на качестве документооборота.

Автоматизация документооборота позволит упростить работу медицинского персонала физиотерапевтического отделения, избавив его от необходимости ведения промежуточных бумажных ведомостей, расчета статистической и иной итоговой информации. Автоматизация документооборота также значительно сокращает время работы заведующего отделением по формированию различного вида отчетности.

Автоматизация обеспечена путем формирования единой системы учета назначения физиотерапевтических процедур и реального их оказания, включая платные услуги и услуги по ОМС. Информационная система (ИС) реализована в среде MS Visual Studio с использованием технологии Windows Forms и базы данных MS SQL Server 2008 R2, и в настоящее время проходит апробацию в Клинической дорожной больнице г. Саратова. Внедрение системы позволяет ускорить процесс формирования отчетности физиотерапевтического отделения по различным критериям (работе кабинетов, медицинского персонала, лечебного оборудования, количеству оказанных услуг и т.п.).

Важным при реализации ИС является обеспечение различных уровней доступа к данным и функционалу системы в зависимости от возложенных на медицинский персонал обязанностей по обработке информации: выделяются такие уровни доступа, как администратор, руководитель, врач, старшая медицинская сестра, медицинская сестра. Например, только врач имеет право осуществлять назначения физиотерапевтических процедур и вносить соответствующие изменения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. Н. Долинина

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ УЧЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ г. НОВОКУЗНЕЦКА

Н. Д. Балабаев

Новосибирский государственный технический университет

Модуль учета новорожденных является частью общегородской информационной системы здравоохранения г. Новокузнецка и предназначен для ввода, редактирования и отображения информации о новорождённых, а также печати медицинского свидетельства о рождении выбранного новорождённого.

Наличие в муниципальных лечебно-профилактических учреждениях большого числа маломощных ЭВМ не позволяет использовать устоявшуюся схему взаимодействия «клиент-сервер» по причине того, что нагрузка клиентской части слишком велика даже при ее минимизации. Данная проблема была разрешена с помощью использования трёхзвенной архитектуры. Дополнительными проблемами являлись необходимость печати медицинского свидетельства о рождении в ОС Windows и Linux и обеспечение корректного отображения графической информации модуля при различных разрешениях экрана (от 1024 x 768 до 1600 x 1200).

Модуль «Учет новорожденных» был разработан на объектно-ориентированном языке программирования Java, что позволило решить сразу несколько проблем (кроссплатформенность, свободно распространяемая среда разработки, широкие возможности для тестирования). В качестве сервера базы данных была выбрана свободная и кроссплатформенная СУБД PostgreSQL. Реализация трёхзвенной архитектуры потребовала использования свободно распространяемого фреймворка для удалённого вызова процедур Thrift .

Для формирования медицинского свидетельства о рождении, выдаваемого на печать системой, был выбран язык гипертекстовой разметки HTML. Это обеспечило независимость документа от операционной системы, в которой он выдавался на печать. Для независимости интерфейса модуля от разрешения экрана использовались стандартные средства менеджера групповой компоновки в языке Java.

В настоящее время модуль спроектирован, разработан и функционирует в тестовом режиме.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Г. Кобылянский

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ОРГАНИЗАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

П. Н. Бессонов

Кемеровский государственный университет

На современном этапе развития системы образования актуальной является проблема информатизации образовательной среды. Наличие сайта и электронного журнала является обязательным условием функционирования всех школ Российской Федерации. Вместе с тем, в деятельности образовательных учреждений существует множество направлений, которые также требуют использования информационных технологий. Одним из таких направлений является организационно-методическая деятельность педагогического коллектива.

Целью данной работы является разработка и реализация модуля «Организационно-методическая работа» для единой образовательной среды Губернаторского лицея-интерната, который является частью общей информационной системы образовательного учреждения.

В системе реализованы следующие функции:

- сбор и хранение информации о различных видах деятельности педагогического коллектива;
- формирование рейтинга и оценочных листов участников образовательного процесса;
- формирование портфолио учителя;
- создание аналитических справок и отчетов по всем видам организационно-методической и учебной деятельности образовательного учреждения.

В данном модуле реализовано разграничение прав участников образовательного процесса, что позволяет эффективно использовать данную систему на всех уровнях деятельности лицея.

Система реализована на языке PHP, с использованием СУБД MySQL и программы моделирования MySQL Workbench 5.2 CE.

Создание единой информационной среды образовательного учреждения позволяет автоматизировать процессы организации и сопровождения как учебной, так и организационно-методической деятельности учебного заведения.

Научный руководитель – канд. пед. наук, доцент Н. А. Русакова

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Н. Е. Бестужев

Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск

Российское высшее образование находится в стадии обновления его содержания, связанного с направлением на достижение новых образовательных результатов, которые заключаются в подготовке специалистов, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями. Однако методы измерения качества компетенций студентов должным образом не стандартизированы, что является проблемной зоной при количественном определении уровня их освоения.

В Югорском университете, как и в любом современном вузе, развернута корпоративная информационная система, позволяющая обрабатывать данные об успеваемости, посещаемости студентов, а также учебные планы [1]. На основе этой информации была выявлена зависимость развития компетенций от конкретных дисциплин [2], что легло в основу разрабатываемой системы оценки качества компетенций.

В настоящее время социальные сети являются неотъемлемой частью жизни современного человека, объединив в себе удобное средство коммуникации и самовыражения. Превращение социальных сетей в удобный инструмент для всех категорий пользователей привели к пониманию целесообразности использования его в образовательном процессе. Анализ информации, полученной из социальных сетей, позволит провести дополнительную оценку качества знаний обучающихся.

Применение компетентного подхода к организации образовательного процесса, а также использование современных информационных технологий способствует формированию у студентов ключевых компетенций, которые являются неотъемлемой составляющей его деятельности как будущего специалиста, а также необходимым условием повышения качества профессионального образования.

1. А. В. Козлова. Классификация компетенций и возможности их измерения в вузе с информационно-телекоммуникационными образовательными технологиями / Труды СГУ. 2008. № 9. – с. 68-89.

2. О. В. Бочагов. Построение комплексной системы оценки компетенций студентов / Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2010. № 2. – с. 2-6.

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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

М. В. Борелко, А. В. Новикова

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
Забайкальский государственный университет, г.Чита

Объем информации в мире непрерывно растёт, и человек просто не в состоянии обрабатывать ее вручную. Одним из наиболее распространенных средств обработки данных является информационная система (ИС). Во многих сферах человеческой деятельности, в том числе и научной, существует ряд специфических задач, решение которых может быть реализовано посредством внедрения ИС.

В настоящее время стало актуальным размещение информационных систем в сети Интернет, поскольку он прост в применении и доступен для каждого, и есть возможность воспользоваться системой в любое время без ее дополнительной установки на рабочей станции.

Цель данной работы – разработка ИС, позволяющей проводить эколого-экономические исследования. Реализация запланирована с помощью средств PHP и MySQL в виде Web-приложения. Информационная система будет иметь входные и выходные данные. В качестве входных будет выступать набор данных, хранящийся в формате XLS. Этот набор в дальнейшем по требованию пользователя будет экспортирован в базу данных.

Информационная система будет осуществлять обработку в двух направлениях: выполнение факторного анализа (определение структуры взаимосвязей между переменными) и расчет измерителей неравенства (коэффициент Джини, индекс Аткинсона, индекс Тейла) по динамическим рядам данных.

В итоге система позволит просмотреть результат обработки данных на отдельной Web-странице и осуществить выгрузку результатов в Excel, а также представить его в наглядном виде при помощи графиков.

Разработанная информационная система позволит во многом облегчить процесс обработки данных и даст возможность проанализировать результаты, полученные на выходе.

Научные руководители – канд. экон. наук И. А. Забелина,
канд. экон. наук Е. А. Клевакина

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УЧЕТА ПРИЁМКИ МОЛОКА НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.2

Т. В. Вамбрикова, А. А. Шмидт
Филиал Кемеровского государственного университета,
г. Анжеро-Судженск

В настоящее время существует большое количество типовых программных продуктов для учета деятельности различных предприятий и организаций. Типичными примерами является система программ "1С:Предприятие" с её типовыми решениями: "Управление торговлей", "Бухгалтерия предприятия" и т.п. Однако, невозможно типовыми решениями "1С:Предприятие" охватить всё разнообразие предприятий.

Поэтому в рамках существующей типовой конфигурации "Управление торговлей" поставлена цель разработать подсистему учета молока-сырья для предприятий, осуществляющих приёмку и продажу (или переработку) молока, принимаемых от хозяйств – производителей молока.

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучена предметная область отгрузки и приемки молока-сырья;
- спроектирована подсистема учета приемки молока-сырья в рамках решения "Управление торговлей";
- проведен анализ полученных результатов.

Программный продукт реализован при помощи технологической платформы «1С:Предприятие 8.2».

В результате получено решение "Управление торговлей" с подсистемой приёмки молока-сырья, которая выполняет следующие функции:

- хранение справочной информации о учетной базовой ставке, которая используется для расчета зачетного веса молока;
- оформление документов поступления и отгрузки молока с возможностью указания качественных характеристик: процента жира, кислотности, плотности, зачётного веса молока;
- учет зачетного веса молока в регистре накопления;
- формирование отчетов по результатам движения молока-сырья и выдача приёмной квитанции, установленной формы;
- предусмотрена возможность вывода документов и отчетов на печать.

Разработанная программа предназначена для использования в организациях, занимающихся приёмкой, переработкой и отгрузкой молока

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Б. Орлов

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КЛАССИФИКАЦИИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. А. Валанов

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Угледобывающая отрасль обладает высоким производственным потенциалом, характеризующимся существенными запасами угля, технической оснащенностью производства и квалифицированными кадрами. Но, даже обладая данными возможностями, большинство предприятий совсем не имеют прибыли или достигают небольшого уровня рентабельности. С помощью разработанной информационной системы возможно оценить эффективность угледобывающего предприятия как в общем, так и по отдельным подразделениям.

В централизованной системе управления при оценке деятельности предприятий использовалась система показателей, в которую включались следующие группы: обобщающие показатели; показатели эффективности использования труда; основных фондов и оборотных средств; материальных средств.

Рыночные условия потребовали разработки соответствующих показателей и критериев оценки эффективности. Было введено несколько критериев базовых показателей, на основании которых осуществляется оценка результативности системы управления; потребовалась оценка эффективности по уровням управления и функциональным подсистемам.

Методической основой информационной системы послужила работа старшего научного сотрудника Кузбасского государственного технического университета Аксенова Е. П., в которой используется ряд показателей из различных подразделений и на их основе формируется комплексная оценка эффективности предприятий, а также выдаются практические советы по исправлению ситуации на предприятии.

Информационная система классифицирует организации по общей или частной оценке эффективности, что позволяет разделить предприятия на группы для более детальной оценки и сравнения. Система может использоваться для планирования деятельности угледобывающих предприятий с возможностью хранения показателей и результатов оценки за различные периоды времени.

Разработанная информационная система позволяет оперативно оценить эффективность предприятия, провести анализ эффективности и определить показатели, на которых стоит сосредоточить внимание при дальнейшем развитии.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

ИНТЕГРАЦИЯ MS EXCEL И «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8.2 ЗУП» НА ПРИМЕРЕ ТАБЕЛЬНОГО УЧЕТА

И. В. Валькова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Предприятие «Вахтовик» осуществляет трудовую деятельность вахтовым методом. Хозяйственная деятельность предприятия ведется системы «1С:Предприятие 8.2. Зарплата и Управление Персоналом». Головной офис предприятия расположен в Красноярске и имеет доступ к программе, а в вахтовых поселках невозможно обеспечить доступ к серверу и табель ведется в MS Excel и передается в головной офис.

Документы отклонения: больничные листы, отпуска, командировки и т.д. по мере их поступления загружаются в головном офисе предприятия в Красноярске в информационную базу «1С: Предприятие 8.2». Контроль соответствия данных, предоставленных в файле MS Excel, и документов, загруженных в базу данных, проводится вручную.

На предприятии установлена недельная норма рабочего времени – 40 часов. Для сотрудников, работающих вахтовым методом, используется суммированный учет рабочего времени за год. Норма времени уменьшается на число часов пропущенных по уважительной причине, например, болезнь, учебный отпуск, выполнение государственных обязанностей, командировка, отпуск без сохранения заработной платы, очередной и дополнительные ежегодные отпуска.

Приложение «Учет рабочего времени вахтовиков» разрабатывается в рамках типовой конфигурации «1С: Предприятие 8.2. Зарплата и Управление Персоналом» для автоматизации контроля отклонения рабочего времени от установленной нормы и балансировки графика рабочего времени. Приложение выполняет следующие функции:

- импортирует табель учета рабочего времени из MS Excel в информационную базу;
- формирует данные по отклонениям от установленной нормы рабочего времени за заданный период времени, рассчитывает величину отклонений до конца года при действующем графике работ;
- разрабатывает сценарии балансировки индивидуальных графиков работы сотрудников, которые минимизируют отклонения отработанного времени от нормы. Построенные сценарии отражаются в интерактивном окне, оператор выбирает нужный из списка.

В настоящий момент приложение находится в стадии разработки.

Научный руководитель – доцент Н. М. Андреева

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАДАЧ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Д. А. Волкова

Новосибирский государственный университет

Науки об окружающей среде основаны в значительной степени на обработке огромных массивов данных. Для решения задач сбора и хранения таких данных необходимо разрабатывать информационно-вычислительные системы (ИВС), в которых информация будет структурирована и собрана в виде, доступном для понимания пользователю любой степени подготовки [1]. Существующие системы обладают определенными недостатками: ограниченное число параметров атмосферы, неудачная система визуализации, сложность в сопровождении и разработке новой функциональности [2]. Таким образом, задача создания новой расширяемой и гибкой системы для мониторинга атмосферы, является актуальной.

В основе исследований лежит разработка технологий сбора и анализа периодических данных измерений параметров загрязнения атмосферы, полученных в течение длительных периодов времени на постах наблюдений промышленного центра Сибири. Сделать исследования более эффективными могут помочь современные веб-ориентированные ИВС, позволяющие различным образом обрабатывать, визуализировать и оперативно пополнять хранимый массив данных.

В рамках данной работы представлено описание ИВС для работы с данными экологических наблюдений. Предложена модульная архитектура для построения веб-приложений. На данный момент создан каркас системы, в который входят модули, позволяющие формировать отчеты по хранимым данным за произвольный период времени, представлять данные в графическом виде, и модули для математической обработки хранимых данных.

1. Шокин Ю. И., Федотов А.М., Баряхнин В.В. Проблемы поиска информации //Новосибирск: Наука, 2010.

2. Молородов Ю.И. Современные информационные системы для отображения и интерпретации данных о состоянии окружающей среды // Вычислительные технологии. – 2006. – Т. 11. Ч. 1.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент
Ю. И. Молородов

РАЗРАБОТКА МЕТОДА И АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799

С. В. Дуванский

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Активное развитие законодательства в области защиты персональных данных (ПД), а так же стремительный рост объёмов информации, увеличение количества разработок новых средств обработки персональных данных, представляет собой интереснейшую задачу в области поиска оптимального алгоритма, который бы максимально эффективно позволял автоматизировать процесс проектирования системы защиты информации (СЗИ) для любого типа предприятий, в рамках рекомендаций и соответствий нормативно-регламентирующих документов.

При ручном проектировании комплексной СЗИ предприятия, возникает множество нюансов, сложностей и противоречий на первоначальном этапе описания структуры предприятия, не говоря уже о последующих шагах проектирования. Подобным нюансом является то, что ни одним нормативным документом не контролируется и не описывается требуемый уровень компетенции персонала, занимающегося настройкой того же межсетевое экрана (МЭ), что изначально рушит всю проектируемую СЗИ предприятия.

Данная работа посвящена поиску метода эффективного алгоритма автоматизации проектирования СЗИ предприятий. Алгоритм, путём опросного ввода исходных данных, и задания конечных требований для частной модели защиты предприятия, позволяет сформировать всю необходимую политику безопасности организации. При этом метод имеет возможность оценки не только критериев самой СЗИ, но так же предлагает оценку уровня компетенции персонала, обслуживающего и управляющего системой. Вводит критерии оценки безопасности административных мер. Формулирует оценку стоимости владения СЗИ. Эта разработка важна применением данного метода проектирования для всех видов коммерческих организаций, в независимости от её размера.

Разработка метода и построение алгоритма проводились на основе руководящих документов Гостехкомиссии, и современных международных стандартах в области защиты информации.

В работе приводится описание метода и сам алгоритм. Даются практические рекомендации.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. К. Шилов

СИСТЕМА АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

А. С. Жилиев, А. О. Пятых

Иркутский государственный технический университет

В традиционной конструкторской практике анализ и отработка изделия на технологичность ведется ведущими квалифицированными специалистами – конструкторами на основе большого опыта, с привлечением информации из различных нормативных документов, справочников, рекомендаций и других источников. Такая практика использования субъективных знаний высококвалифицированных специалистов имеет свои недостатки: носителями знаний являются индивидуальные субъекты, что не позволяет тиражировать такие знания на широкий круг специалистов. За предыдущие десятилетия наметился «разрыв поколений», который во многом нарушил преемственность передачи опыта и знаний от старших поколений младшим.

Перечисленные проблемы определяют необходимость внедрения экспертных систем в процесс конструкторской и технологической подготовки и производства изделий авиационной техники. В работе описывается процесс проектирования и разработки экспертной системы, позволяющей оценить технологичность процесса изготовления изделий авиационной техники с учетом заданных показателей. Система разработана с использованием языка программирования Java и библиотеки построения пользовательского интерфейса Swing. В качестве СУБД используется MySQL. Система включает следующие модули: информационная модель изделия, технологический контроль, база данных, база знаний.

База данных хранит информацию о конструктивных элементах, способах их изготовления, заготовках, оборудовании и т.д. База знаний позволяет строить производственные цепочки из элементов базы данных и оценивать их на технологичность. При помощи модуля “информационная модель изделия” из конструктивных элементов в программе строится модель изделия или производится импорт модели из системы автоматизированного проектирования Siemens NX. Далее в модуле “технологический контроль” для модели изделия производится сравнение и выбор наиболее подходящей с точки зрения технологичности производственной цепочки.

Разработанный программный продукт защищен свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ №2012615366 и свидетельством о государственной регистрации базы данных №2013620100.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. С. Говорков

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

В. Е. Зайцев

Новосибирский государственный университет

За последние десятилетия имитационное моделирование стало важным инструментом изучения явлений в естественных науках. Во многих случаях проведение эксперимента затруднительно и построение аналитической модели невозможно. Тогда исследование имитационной модели системы или явления остается единственным способом ее изучения. Однако, моделирование невозможно без инструмента визуализации, позволяющего работать с результатами смоделированного эксперимента.

Цель данной работы заключается в разработке подсистемы пользовательского интерфейса и визуализации данных среды имитационного моделирования Simulus. Назначение Simulus – построение и исследование клеточно-автоматных моделей, широко применяющихся для исследования явлений естественных наук. В отличие от своего прототипа, системы WinALT, Simulus ориентирован на работу с большими объемами данных, что необходимо для практически полезных физических моделей.

Для удовлетворения задачам и требованиям к Simulus, ее подсистема пользовательского интерфейса и визуализации данных обеспечивает следующие главные функции: построение модели (создание, редактирование и визуализация клеточных массивов с размерами, превышающими объем оперативной памяти, и других данных и параметров моделей), локальное и удаленное исполнение модели, отладка модели (пошаговое исполнение, отображение промежуточных данных, точки останова по различным событиям). Открытость архитектуры обеспечивается, в первую очередь, механизмом встраивания пользователем новых модулей в систему без ее модификации.

На данный момент разработана архитектура подсистемы пользовательского интерфейса и визуализации данных, реализовано несколько режимов визуализации клеточных объектов, интерфейс взаимодействия с кластером. Запланирована реализация поддержки объектов больших размеров и реализация клеточно-автоматных моделей газовой динамики.

Научный руководитель – М. Б. Остапкевич

ВНЕДРЕНИЕ ПАСПОРТА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ В СИСТЕМУ «1С-БУХГАЛТЕРИЯ 8»

Ю. Ю. Зайцева

Новосибирский государственный технический университет

Работа посвящена реализации возможности передачи данных о паспорте лечебно – профилактического учреждения (ЛПУ) и установленных медицинских изделиях в Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). В настоящее время для решения этой задачи фирма «1С» предлагает использование в организациях здравоохранения трех своих продуктов: «1С:Медицина. Федеральные регистры», «1С:Медицина. Зарплата и кадры бюджетного учреждения» и «1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8, ред. 2», что приводит к существенным финансовым затратам.

Компания «Внедренческий центр 1С-Рарус» предлагает свое решение проблемы – купить только один продукт фирмы «1С» – это "1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8, ред. 2". Причем данный продукт будет максимально доработан и уже будет содержать паспорт ЛПУ и выгрузку паспорта в ЕГИСЗ.

Для этого в "1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8, ред. 2" автором был перенесен документ «Паспорт ЛПУ» и ряд справочников, которые заполняются автоматически с диска информационно – технологического сопровождения (это средство поддержки пользователя программ «1С» и уникальный справочный ресурс для любой организации, который доставляется ежемесячно).

Решение "1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8, ред. 2" + «Паспорт ЛПУ» обеспечивает:

- хранение и обработку нормативно-справочной информации в объеме данных, определенном Минздравсоцразвития РФ;
- возможность хранения истории версий сформированных карточек ЛПУ;
- выгрузку данных на веб – сервисы ЕГИСЗ.

Система разработана и в настоящее время находится на этапе тестирования.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Г. Кобылянский

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

И. Ю. Кирпиченко
Лесосибирский филиал

Сибирского государственного технологического университета

В настоящее время основным признаком создания длительного конкурентного преимущества предприятия являются эффективные стратегии бизнес управления.

Рассматривая потребности во внедрении информационных систем, предприятие оказывается перед проблемой выбора. С самим создавать или покупать информационную систему. Оценивая разработки современной системы управления, можно сказать, что она не эффективна. То, что создается сейчас в России, является отражением старых взглядов управленческого персонала и требует постоянной доработки.

Система должна реализовывать методику управления издержками и центрами издержек. Данная методика требует планирования себестоимости продукции, утверждения базовых нормативов и контроль фактических издержек от их нормативов для своевременного принятия мер и провести анализ. Она должна обеспечить целостность финансового и управленческого учета.

Совокупность решений различных систем позволит промышленным предприятиям увеличить производительность, сократить себестоимость и повысить качество работу с клиентами.

Новейшая информационная система управления для лесопромышленных предприятий должна сочетать в себе максимально возможную совокупность функций для управления всеми бизнес-процессами предприятия: менеджментом и продажами, снабжением, денежными средствами, жизненный цикл изделия от конструкторских разработок до массового производства и сервисного обслуживания.

Внедрение информационной системы дает следующие преимущества: Повышение в рыночной стоимости предприятие, повышение скорости товарооборота, сокращение излишков товарных запасов до низкого уровня, повышение ассортимента продукции.

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент И. Н. Двойцова

ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫМ УЧРЕЖДЕНИЯМ УРОВНЯ КРЕДИТНОГО РИСКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА (НА ПРИМЕРЕ ТОКТОГУЛЬСКОГО РАЙОНА)

Б. Т. Кожоева

Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, г. Бишкек
Новосибирский государственный университет

Оценка финансовым учреждениям уровня кредитного риска инвестиционных проектов малого бизнеса весьма актуально во многих районах Р.Кыргызстана. Последние, с одной стороны, задыхаются без инвестиционных ресурсов, с другой стороны невозможность оценить уровень риска значительно сказывается на привлечении инвестиций. Этими моментами объясняется выбор цели проводимого исследования – разработка инструментария для обеспечения финансовой устойчивости кредитной организации, ориентированной на работу в районах Республики.

При реализации первой версии программного обеспечения акцент был сделан на отработке алгоритмов прогнозирующие оценки кредитного рейтинга заемщиков и оценки финансовых состояний предприятий, дающие должного результата, которые традиционно являются наиболее слабыми звеньями при финансировании инвестиционных проектов районов Республики.

При проектировании и реализации программного обеспечения «Оценка финансовым учреждениям уровня кредитного риска инвестиционных проектов» были проанализированы программы-аналоги, а также возможности различных информационных технологий для решения задач такого типа. При разработке приложения выбор был сделан в пользу программной среды Microsoft Visual Studio 2010. Выбор MS SQL Server обуславливается как широким набором запросов, так и соблюдением всех норм и требований безопасности баз данных.

Выбор в качестве объекта исследований Токтогульского района обуславливается тем, что проблемы этого района являются типовыми для многих районов Р.Кыргызстан: число потенциальных заемщиков существенно превышает ресурсную базу банков и финансово кредитных учреждений.

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПО ОЦЕНКЕ НАПРАВЛЕНИЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА АЗИАТСКОЙ РОССИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАДИГМАХ РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

М. М. Макаров

Новосибирский государственный университет

В первую половину XXI в. ожидаются значимые изменения мировой архитектоники, что может привести к существенной трансформации экономического пространства отдельных государств. Последнее является типичным экономическим явлением, ибо обуславливается причинами объективного характера: утратой (или наоборот, появлением) конкурентных преимуществ экономико-географического положения, истощением или ростом значимости ресурсной базы, изменением требований к качеству, квалификации, стоимости трудовых ресурсов и т.п.

Для того, чтобы избежать негативных процессов, сопряженных с трансформацией экономико-географического пространства, воспользоваться открывающимися преимуществами необходим инструментарий, ориентированный на решение данного типа задач.

Задача строится исходя из нескольких предположений о том, что:

- при реализации любой парадигмы развития необходима корректная государственная региональная экономическая политика, стимулирующая российские транснациональные компании (ТНК) к усилению активности на российском «инвестиционном поле»;

- существуют механизмы влияния государства на изменение инвестиционных условий; механизмы взаимодействия и принятия некоторых согласованных решений ТНК; механизмы лоббирования решения, регулирующие условия инвестиционной деятельности в тех или иных регионах.

Исследование проводится с применением методов мультиагентного имитационного моделирования. На данном этапе разрабатывается прототип программного продукта, позволяющий наблюдать влияние различных факторов на процессы формирования и изменения мнений среди группы агентов (в роли исполнительного ведомства) и распространение информации внутри этой группы, которые имитируют механизмы лоббирования исполнительных ведомств ТНК. Разработка осуществляется в среде мультиагентного моделирования Repast Symphony с использованием языка программирования Java.

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

И. Ю. Мамаева

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

В настоящее время стремительно меняются нужды потребителей и возникают новые, чему способствуют высокая степень мобильности ресурсов и небывалое развитие средств массовой информации и технологий. Поэтому актуальная проблема, с которой сталкивается менеджмент, – как поддерживать свою организацию в полном соответствии с происходящими во внешней среде изменениями, как сделать ее более конкурентоспособной и гибкой, чтобы избежать разрушения компании. Одна из наиболее радикальных форм реструктуризации – реинжиниринг. В последние годы в рубриках, посвященных системам менеджмента качества, появилось понятие, такое как «реинжиниринг бизнес-процессов». Были публикации, призывающие заменить «менеджмент качества» понятием «реинжиниринг бизнес-процессов» как в большей степени обеспечивающим конкурентоспособность компаний и отвечающим требованиям рынка.

Что же рассматривает менеджмент качества и реинжиниринг бизнес-процессов? Процесс. Для того, чтобы сделать процесс производства лучше, надо думать о нем в целом как о системе. В соответствии с концепцией менеджмента качества и реинжиниринга путь к улучшению производства кроется в совершенствовании процессов, а условием его улучшения являются его «прозрачность». Это объединяет менеджмент качества и реинжиниринг бизнес-процессов.

Что же их различает? Менеджмент качества рассматривается как последовательная, систематическая деятельность по планированию, обеспечению, управлению и улучшению бизнес-процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов рассматривается как инструмент для кардинального пересмотра и замены существующих бизнес-процессов новыми, более эффективными.

С учетом того, что реинжиниринг требует больших инвестиций и имеет высокий риск их невозврата, он как вид интеллектуальной деятельности представляет интерес для менеджмента качества в части используемых приемов, технологий, методов, отработанных уже на протяжении более тридцати лет.

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

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ДЕКАНАТОВ

М. И. Мельдер, К. Р. Шевелева

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени
академика М. Ф. Решетнева г. Красноярск
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

В большинстве случаев автоматизация работы деканата носит достаточно бессистемный, случайный характер. Отсутствует единая технология обработки и представления данных.

Обычно, для решения подобных задач, прибегают к помощи компьютерных программ. И в нашем случае есть компьютерные программы, предназначенные для автоматизации работы деканатов и ВУЗов в целом. Но, как правило, они не учитывают специфику конкретного вуза. ВУЗ как сложная и слаженная структура имеет свои разработанные формы отчетов, справок, ведомостей и других документов, зачастую отражающих специфику данного учебного учреждения. Основной единицей такой структуры являются деканаты институтов ВУЗа. В них поступает, накапливается и обрабатывается разнообразная информация. В процессе работы деканата зачастую требуется представлять результаты такой обработки в виде таблиц, отчетов, справок и диаграмм с учетом специфики ВУЗа, института и специальности.

Возникает проблема адаптивования готового лицензированного программного продукта для работы конкретного ВУЗа. К тому же, в большинстве разработанных программных продуктов отсутствует возможность исправления форм отчетов, справок и других документов. Но даже, если такая функция имеется, то достаточно проблематично будет исправить программный код для нужд конкретного деканата.

Эту задачу можно решить разными способами. Мы предлагаем для решения этой проблемы использовать технологическую платформу IS:Предприятие 8.1, в которой создадим конфигурацию для автоматизации работы деканата. Данная конфигурация может быть адаптирована под работу других структур с внесением не значительных изменений. Полученные в данной конфигурации отчеты могут быть представлены как в электронном, так и в печатном виде. Электронный документ импортируется в MS Excel, MS Word, что позволяет вносить в него дополнительные изменения.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. Н. Ежеманская

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА E-DECANAT 2.0

А. А. Мытник

Томский государственный педагогический университет

В современных условиях инновационного развития системы образования наблюдается быстрый рост объема информации, необходимой для успешного функционирования современного ВУЗа, что вызывает соответствующий рост числа сотрудников, занимающихся обработкой информации.

Одной из структурных единиц ВУЗа, которая тесно связана с учебным процессом и обработкой информации о контингенте студентов, является деканат, поэтому качество работы деканатов напрямую влияет на качество подготовки студенческого состава. Сотрудникам деканатов приходится обрабатывать большой объем данных, подверженных высокой степени изменчивости, а так же подготавливать различные документы отчетности в соответствии с установленными формами. Для оптимизации выполнения работ данного рода было принято решение разработать информационную систему E-Decanat.

Целью разработки информационной системы E-Decanat является совершенствование деятельности деканатов по учету и анализу движения контингента студентов, обеспечение принятия эффективных управленческих решений. ИС E-Decanat, реализована с использованием технологии Java SE на основе клиент-серверной архитектуры.

ИС E-Decanat предназначена для автоматизации учебного процесса и не затрагивает иные сферы деятельности ВУЗа, но и не изолирована от других бизнес-процессов. ИС интегрирована в общую информационную инфраструктуру, система взаимодействует с автоматизированными системами документооборота, учёта студенческих кадров, электронной кафедрой и другими.

Дальнейшим шагом в развитии автоматизации работ деканатов является создание подсистем, предоставляющих оперативные, данные по состоянию учебного процесса. Для повышения доступности к данной информации ведутся разработки клиента для платформы Android. В этих целях в состав системы планируется включить компоненты, разработанные на платформе Java EE, которые будут отвечать за автоматическую обработку данных, составление прогнозов и доставку полученной информации клиентам. Данный подход повысит доступность информации.

Научный руководитель – А. П. Клишин

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Платонова

Сибирский государственный университет
телекоммуникации и информатики, г. Новосибирск

Электронное правительство – система электронного документооборота государственного управления, основанная на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащая цели существенного повышения эффективности государственного управления и снижения издержек социальных коммуникаций для каждого члена общества.

План внедрения системы электронного правительства включает оказание гражданам 74 приоритетные услуги, разбитые на 20 категорий по общепринятой классификации, уже используемой в Евросоюзе. В соответствии с Методическими рекомендациями (методические рекомендации основаны на п.3 распоряжения Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 1555-р) план перехода будет осуществлен в пять следующих этапов.

В ходе исследования выявлено, что в Новосибирской области наблюдается отставание от страны в целом по внедрению системы государственного электронного документооборота. На сегодняшний день ситуация по Новосибирской области такова, что прохождение этапов замедлено (так, II этап пройден на 53,4%, III этап и IV на 31,0%, а V этап – лишь на 18,9% по состоянию на начало 4 квартала 2012 г.).

В результате предварительного изучения, были обнаружены причины отставания, а также определены меры по ликвидации этого отставания, которые включают:

- 1) разработку интерфейсов, с точки зрения usability, для удобной работы чиновников и граждан;
- 2) разработку специального программного обеспечения для перевода баз данных всех министерств в единый формат;
- 3) построение модели жизненного цикла информационной системы электронного правительства для определения времени жизни системы, сроков её модернизации, прогнозирования расходов на её обслуживание и обновление.

Научный руководитель – А. С. Соловецкий

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ ВУЗА С РУКОВОДСТВОМ НА ОСНОВЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

И. Е. Трофимов

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Одним из важных компонентов системы поддержки принятия решений в задачах управления высшим учебным заведением является подсистема взаимодействия с руководством вуза [1]. Не редки случаи, когда подчиненные не доводят до лиц, ответственных за принятие решений, реального положения дел, скрывают и подтасовывают факты. Создание подсистемы связи с руководством позволит студентам и сотрудникам донести до руководства важную информации (предложения и замечания, способные повысить эффективность работы учебного заведения) и получить разъяснения по вопросам, на которые ответы не были получены в других местах. Для организации «эффективной» коммуникации с руководством ряд вузов России использует интернет-приемные [2-3].

Для решения данной задачи в КузГТУ была разработана веб-система «Вопросы и предложения», средствами которой возможно в удобной форме вести диалог с руководством. Для создания системы использовалась CMS Drupal 7, известная своей гибкой архитектурой и наличием множества модулей. Для хранения данных использована СУБД MySQL.

Созданную систему планируется внедрить в КузГТУ в течение 2013 года. Ожидается, что в результате внедрения и продвижения в среде студентов и сотрудников сократятся очереди в кабинеты руководителей, возрастет общая информированность целевой аудитории, решения руководства станут более взвешенными (в том числе в отношении неэффективных сотрудников и подразделений).

1. Трофимов, И. Е. Автоматизированная система поддержки принятия решений в задачах управления ВУЗом. Материалы пятнадцатой конференции по математике «МАК-2012», июнь 2012 г. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2012. – С. 81-82.

2. Вопрос – ответ. СарГТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sstu.ru/answer-question/330>, свободный.

3. СПбГПУ: Вопрос-ответ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spbstu.ru/education/entrance/faq.asp>, свободный.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

«УПРАВЛЕНИЕ ДОСТАВКОЙ» ДЛЯ КОНФИГУРАЦИЙ НА ПЛАТФОРМЕ 1С 8

М. А. Швачич

Кузбасский государственный технический университет
им Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

В современном мире многие организации делают упор на автоматизацию труда, это позволяет ускорить процесс принятия решений и выполнения заказов клиентов. Оперативное выполнение заказов – это важный показатель деятельности любой организации, особенно, если речь идет о службах доставки. В распоряжение таких служб попадает большое количество заявок, которые необходимо обработать и определить маршрут доставки.

Основными задачами системы являются:

- Оформление заявок на доставку с указанием адреса получателя, массы и объема груза.
- Расчет маршрута доставки.
- Построение маршрута доставки.
- Предоставление ручного редактирования маршрута доставки.
- Формирование маршрутного листа.
- Формирование отчета о доставке.

Формирование маршрутов доставки реализуется таким образом, чтобы общее расстояние маршрута было минимальным. При построении маршрута также учитывается масса и объем груза, который может вместить машины.

Программный продукт реализован на основе платформы 1С Предприятие 8.2 с использованием конфигурации «Управление торговлей» версия 11.0. Кроме того результат работы приложения визуализируется для упрощения восприятия пользователем. Эта функция реализована при помощи API сервиса Rambler. Приложение является доработкой к конфигурации и может быть интегрировано в типовые конфигурации «Комплексная автоматизация 1.1», «Управление автотранспортом»

Использование данной системы доставки позволит повысить скорость обработки заявок, построения маршрута, с учетом выбора минимального пути. Благодаря этой службе уменьшится вероятность ошибок при построении маршрута. Преимуществом системы является наличия в ней человеческого контроля, поскольку не одна программа не сможет в полном объеме заменить человека с богатым жизненным опытом.

Научный руководитель – М. П. Лазеева

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

УДК 004.891

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

С. В. Алпатов

Таганрогский кампус Южного федерального университета

В наши дни происходит быстрое устаревание знаний и умений, которые даются специалистам в учебных заведениях. Во всем мире наступил кризис системы образования, что является проблемой всего общества. Идеи модернизации образования крутятся вокруг разработки и внедрения новых методов и технологий обучения, которые связаны с применением достижений из области информационных технологий. Одна из основных идей связана с индивидуализацией обучения, когда компьютерная обучающая программа способна подстраиваться под каждого ученика и интеллектуально вести себя подобно преподавателю. Существующие системы дистанционного обучения и стандарты в сфере компьютерного обучения не способны справиться с данной задачей. Данная область требует разработки и апробации новых технологий.

Для реализации индивидуального подхода к ученику требуется разработка моделей, методов и алгоритмов интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИКОС). Проведенный анализ данного направления исследований позволил определить круг следующих основных технологий, которыми могут обладать такие системы:

1. Автоматическое построение последовательности курса – создание индивидуальной последовательности информационных блоков и заданий, которая наилучшим образом подходит для каждого пользователя.

2. Интерактивная поддержка в решении задач – предоставление помощи пользователю на каждом шаге решения задачи (например, выдача подсказок или автоматическое выполнение шага).

3. Поддержка в решении задач на примерах – помощь пользователям в решении новых задач путем выдачи им примеров решения подобных задач.

4. Интеллектуальный анализ ответов – определение правильности ответа пользователя. Если ответ дан неверно, то система должна определить, что конкретно неправильно в ответе и какие недостающие или ошибочные знания могут быть ответственны за это.

5. Адаптивная поддержка в навигации – оказание помощи пользователю в ориентации и навигации среди учебного материала.

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. С. И. Родзин

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОРТАЛОВ И СОЗДАНИЕ ИХ АДДИТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ В ПРОСТРАНСТВЕ ЛЕБЕГА

Д. А. Игнатьев

Сибирский университет потребительской кооперации, г. Новосибирск

В настоящее время в открытом доступе имеется множество информационных ресурсов, полезных образовательному процессу. В последнее время сложилась тенденция перевода информационных образовательных ресурсов от стандартных архитектур к образовательным порталам, позволяющим хранить большой объем контента.

В процессе построения образовательных порталов появляются трудности, связанные с возникновением неопределенности функционала. Значение этой проблемы увеличивается с появлением мультипликативных систем. Их аддитивность не определена и сомнительна. В различной литературе не приводятся математические модели и методы оценки признаков.

Актуальной задачей представляется разработка технических решений для объединения и расширения функционала аддитивных информационных систем. Осуществив эффективный механизм поиска и обмен информацией за счет внедрения дополнительных сервисных возможностей, избавит пользователей от построения сложных запросов и повысит качество самой системы.

Целью работы является развитие и углубление теории, а также практики проектирования и сопровождения образовательных порталов, объединенных в качестве признака аддитивность, что направлено на придание функционированию образовательных порталов, практичности в использовании.

Для решения поставленных проблем было выполнено: разработка общей математической модели и метода оценки аддитивности для образовательного портала; исследована возможность применения пространства Лебега для оценки аддитивности; разработаны модули программного средства для валидатора аддитивности информационных систем на языке C++; разработана структура построения образовательных порталов.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук В. В. Аксенов

СИСТЕМА ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ

С. Г. Орлов, Ю. В. Савицкий
Кемеровский государственный университет

В настоящее время, параллельные вычисления являются одним из самых перспективных направлений развития компьютерной техники. Однако, несмотря на стремительное распространение использования параллельных вычислительных ресурсов во всех сферах жизнедеятельности, доступ к учебным системам подобного рода есть далеко не у каждого пользователя.

Представленная работа описывает систему виртуального лабораторного практикума по параллельным вычислениям. Данная система обеспечивает доступ пользователей к теоретическому материалу, а также к серверам параллельных вычислений Центра коллективного пользования КемГУ.

Данная система в основном предназначена для студентов КемГУ, которым в рамках их учебной программы необходимо выполнять различные работы, связанные с параллельными вычислениями. В рамках курсов, представленных в системе, обучающиеся могут ознакомиться с необходимым для работы с кластером теоретическим материалом, а также, воспользовавшись формой онлайн компиляции, скомпилировать, и в случае успешной компиляции, выполнить свой код, либо поставить его в очередь на выполнение. Система позволяет производить компиляцию кода на языках C/C++ и Fortran, поддерживает технологии параллельного программирования MPI и OpenMP. В случае, когда при компиляции были обнаружены ошибки, система предоставляет о них отчет.

Доступ к работе с системой может получить любой желающий, пройдя несложную процедуру регистрации. По умолчанию, без регистрации, пользователям разрешен доступ только к теоретическим материалам.

Система имеет большой потенциал развития. В настоящий момент в разработке находится интерфейс преподавателя, который позволит вести диалог между преподавателем и студентами. Также, разрабатывается интерфейс работы с кластером на технологии CUDA.

В скором времени предполагается внедрение системы в учебный процесс КемГУ. Это позволит повысить качество и доступность обучения.

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

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ

А. А. Пахомов

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова,
г. Якутск

В связи с реализацией новых федеральных государственных образовательных стандартов разработка, апробация и внедрение в учебный процесс цифровых образовательных ресурсов стала актуальной задачей.

Разработанный нами программный комплекс по компьютерному тестированию предназначен для студентов средних учебных заведений технических специальностей.

В комплексе представлены следующие модули:

1. Справочник, в котором содержатся математические формулы.
2. Глоссарий основных математических понятий.
3. Тестирующие подпрограммы, предназначенные для контроля и оценки определенного уровня знаний и умений по темам.
4. Расширенный калькулятор, содержащий различные функции для математических вычислений, включая вычисление интегралов, производных, матриц и т.д.
5. База данных, выполняющая функцию регистрации студентов.

Программный комплекс создан с использованием языка программирования Delphi, который является объектно-ориентированным языком программирования, созданный на основе языка Object Pascal. Эта среда программирования предоставляет широкие возможности по созданию прикладных приложений. А также использован язык разметки HTML с применением JavaScript. Использование языка разметки HTML обусловлен тем, что он прост в изучении и не требует программ.

В тестирующей программе реализованы следующие формы тестовых заданий: задания с выбором одного правильного ответа; выбор нескольких правильных ответов; задания на установления соответствия.

Комплекс работает на системах Windows XP и выше. Для использования не требуется установки стороннего программного обеспечения.

Созданный интуитивный интерфейс и многоязычность программы позволяют без труда пользоваться программой.

Научный руководитель – канд. пед. наук Е. М. Егорова

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Д. В. Пятницев

Новосибирский государственный университет
экономики и управления

Одной из наиболее распространенных форм проведения занятий со студентами по дисциплинам, связанным с программированием, являются лабораторные работы. Особенности таких работ является их однотипность и необходимость проведения нескольких тестов при проверке каждой работы. Эти особенности являются признаками рутинной работы, которая в условиях современного мира поддается и требует автоматизации, которая также позволит студентам сдавать работы в любой момент, не ожидая, пока преподаватель закончит проверку других.

К настоящему времени подобные автоматизированные системы используются в основном для проверки олимпиадных задач. Существенными проблемами, связанными с их внедрением в учебный процесс, являются недостаточная функциональность (например, выявление плагиата) и закрытость.

При разработке предлагаемой системы, учитывались следующие естественные требования: вход в систему под любой платформой и с любого устройства, расширяемость системы средствами плагинов, отказоустойчивость и масштабируемость. Отказоустойчивость в данном случае предусматривает, прежде всего, возможность обработать большое количество работ во время зачетной недели, поскольку именно в это время наблюдается максимальный наплыв студентов.

Рассмотрим три основных модуля системы. Первый модуль – это веб-клиент, посредством которого пользователь взаимодействует с системой. Второй модуль – это серверное приложение, формирующее данные для проверки. Третий модуль также является серверным и реализует тестирование сдаваемой лабораторной работы. Процесс компиляции и тестирования, производится внутри виртуальной машины, после чего система возвращается в исходное состояние. Таким образом, система защищается от атак со стороны пользователей.

При разработке использован язык C#, связка «php+javascript+css» и VMwarev Sphere Hypervisor 5.

Научный руководитель – А. И. Пестунов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВЫЯВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ГРУПП АБИТУРИЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

П. Ю. Стратнев

Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск

В век информационных технологий, существенным и открытым источником информации об абитуриенте является его профиль в социальных сетях. Изучение его профиля, позволяет получить определённое впечатление о его интересах и компетентности в некоторой сфере деятельности.

Все данные, представленные в глобальной сети Интернет, можно назвать неструктурированными, ввиду индивидуальности и архитектуры каждого ресурса, в том числе и социальные сети. В основном такие данные – это HTML страницы, т.е. текстовые структуры.

Существует множество систем для выполнения задач извлечения текстовых данных из открытых интернет-источников. Примером могут служить: FLORID, WebOQL, SRV, WHISK. Они узко специализированы, и не подходят для задач выявления компетентности абитуриента.

Предлагаемая система разделена на 3 модуля: сбор информации, семантическая обработка, машинное обучение.

Сбор информации – комплекс классов и функций, направленных на поиск и извлечение данных с персональных страниц пользователей социальной сети, преобразование к единому формату, в котором они могут быть загружены в базу данных.

Семантическая обработка – алгоритм обработки выборки из текстовых данных, в результате которого формируется массив лексем, выделенных из набора текстов полученного модулем «Сбор информации».

Машинное обучение – комплекс методов и процедур, направленных на обучение системы на выборке страниц и текстов с этих страниц.

Сейчас реализованы прототипы модулей «Сбор информации» и «Семантический анализ». Система разрабатывается с использованием языка программирования Python и библиотек lxml, BeautifulSoup, PyBrain.

В данной работе была предложена модель системы выявления компетентностных групп абитуриентов используя методы машинного обучения. В перспективе система может быть внедрена в комплекс программного обеспечения приёмной комиссии для оптимизации её работы.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. В. Бурлуцкий

ОСОБЕННОСТИ СДО MOODLE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ MACROMEDIA FLASH

П. В. Стружков

Вологодский государственный технический университет

Система российского образования в настоящий момент испытывает влияние ряда внешних и внутренних факторов, главными из которых являются постоянное увеличение объема информации и усиление конкуренции между высшими учебными заведениями России.

Система дистанционного обучения (СДО) позволяет приобрести необходимые навыки и новые знания с помощью персонального компьютера с выходом в сеть Интернет.

СДО Moodle снимает проблему нехватки высококвалифицированных преподавателей и дает возможность любому студенту обучаться у самых лучших педагогов. Актуальность проблемы на сегодняшний день состоит в том, что на подготовку, анализ и заполнение всей университетской документации тратится очень большое время преподавателей. Многие из этих операций могли бы быть автоматизированы.

В своем исследовании я отдаю предпочтение СДО Moodle по следующим причинам: она имеет открытый исходный код, ее можно настроить под любую форму организации учебной деятельности, ее можно использовать в любом учебном заведении, она кроссплатформенна.

Целью работы было применение технологии Macromedia Flash для создания анимированных интерактивных учебных материалов для своего курса. При создании курса возникла необходимость использования средств мультимедиа, что связано со спецификой изучаемой области и наличием процессов, требующих написание анимации, детальных сценариев и роликов, предоставление графических и текстовых материалов для большей наглядности.

Технологии интерактивной веб-анимации были разработаны компанией Macromedia и объединили в себе множество мощных технологических решений в области мультимедийного представления информации. Данная технология позволила реализовать все базовые элементы мультимедиа: движение, звук и интерактивность объектов. При этом размер получающихся программ минимален и результат их работы не зависит от разрешения экрана у пользователя. Flash сочетает в себе красоту, удобство использование и широкую распространенность.

Научный руководитель – д-р техн. наук А. Н. Швецов

**МНОГОЯЗЫЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК
ПО «ВЕБ – ПРОГРАММИРОВАНИЮ»
(HTML, CSS, JAVASCRIPT, AJAX(ОБЗОРНО))**

А. Д. Халатов, В. С. Завялов
Павлодарский бизнес колледж

Данный учебник предназначен для пользователей разного уровня и разной подготовленности в области информатики и информационных технологий для обучения веб – программированию. Структура учебника имеет удобный и наглядный интерфейс, полностью автоматизирована и структурирована по изучаемым темам выбранных языков программирования (HTML, CSS, JavaScript, AJAX(обзорно)). Актуальность данной разработки заключается в том, что предоставляется полная информация по изучению языков веб – программирования с готовыми тестами, примерами, заданиями, а так же ответами на них. Данный учебник может быть использован в сфере образования для изучения веб – программированию школьниками и студентами, а также для всех желающих изучить самостоятельно предоставленные языки.

Многоязычный электронный учебник по «Веб – программированию» написан на двух языках: русском и английском. Соединил в себе все темы по данному языку веб – программирования. Изучаемые темы имеют иерархическую структуру и построены в последовательном порядке изучения по уровню сложности. Данный учебник предоставляет возможность просмотра примеров на каждую из тем в режиме реального времени, с использованием мультимедийных приложений. Предоставляется открытый доступ пользователей к данному учебнику по определенному веб – адресу с возможностью его просмотра и загрузки, а также добавления отзывов.

Все предлагаемые задания полностью структурированные и имеют готовые ответы, которые располагаются в определенной директории. Так же есть директория под названием «Дополнение», которое содержит информацию, помогающую пользователю заменить различное количество других программ по изучению «Веб-программирования». Инструментами при написании были те же языки веб-программирования, что и в учебнике. Учебник имеет открытую архитектуру, позволяющую дальнейшее расширение изучаемых тем и языков веб – программирования.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Р. А. Шагиева

РАЗРАБОТКА БАНКА ЗАДАЧ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ NSUTS

С. В. Шеломенцев

Новосибирский государственный университет

Совместная научно-исследовательская лаборатория НГУ-Parallels

Система тестирования NSUts предназначена для проведения олимпиад по программированию. Многолетняя практика центра проведения олимпиад при Новосибирском Государственном Университете позволила накопить довольно большое количество задач, которые хранятся в не систематизированном виде, что приводит к препятствиям при переиспользовании разработанного учебного материала. Возможность переиспользования задач необходима при проведении тренировок по программированию, когда задания komponуются из задач уже когда-то встречавшихся на олимпиадах. Возникла необходимость создания централизованного хранилища задач – банка задач.

Банк задач должен выполнять следующие функции:

1. Хранение задач.
2. Хранение тестов к задачам.
3. Поиск задач по различным условиям.
4. Сортировка задач по набору признаков.
5. Ведение статистики по сложности решения задач.

Для обеспечения централизованного хранения заданий, банк задач было решено реализовать в виде независимого серверного приложения. Для хранения информации о задачах используется СУБД MySQL, условия задач и тесты хранятся в файловой системе. Для взаимодействия с пользователем реализован Web-интерфейс.

Для наиболее простого взаимодействия банка задач с системой тестирования NSUts при добавлении новой задачи в банк задач из системы или использования задачи из банка в олимпиаде, соответствующая функциональность реализована в web-интерфейсе NSUts и доступна жюри при наличии доступа к серверу банка задач.

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

А. И. Шищенко

Новосибирский военный институт внутренних войск
им. генерала армии И. К. Яковлева МВД России

Компьютерные технологии (КТ) или Информационные технологии (ИТ) — это обобщённое название технологий, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров.

Принята следующая классификация компьютерных технологий обучения:

- Компьютерное программное обучение – обеспечивает реализацию механизма с помощью соответствующих компьютерных программ;
- Изучение с помощью компьютера – самостоятельная работа по изучению нового материала с помощью различных средств, в том числе и компьютера;
- Изучение на базе компьютера – использование программных средств, обеспечивающих эффективную самостоятельную работу обучаемых;
- Обучение на базе компьютера – всевозможные формы передачи знаний обучаемым.
- Оценивание с помощью компьютера – передача знаний, при наличии специальной системы оценки качества усвоения знаний;
- Компьютерные коммуникации – программные средства информационных технологий обучения и образовательных технологий выстраиваются в качестве подсистем.

Данная работа посвящена обобщению опыта применения компьютерных технологий в образовательном процессе военно-профессиональных дисциплин военного ВУЗа.

Исследования показали, что использование компьютера открыло более широкие возможности перед преподавателем и обучаемым. Компьютер позволяет с высокой степенью наглядности проиллюстрировать излагаемую информацию, до совершенства отрабатывать учебные умения и навыки, объективно контролировать качество усвоения учебного материала. Использование всех этих возможностей позволяет значительно повысить эффективность образовательного процесса.

Научный руководитель – В. П. Хорошавин

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, АНИМАЦИЯ, МУЛЬТИМЕДИА, ГИПЕРМЕДИА, ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ

УДК 004.925

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ШЕЙДЕРОВ ДЛЯ РЕАЛИСТИЧНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН

А. Н. Артиков

Институт автоматки и электрометрии СО РАН

Новосибирский государственный университет

В большинстве современных систем реалистичной визуализации интерактивных трехмерных сцен используются *шейдеры* – программы, исполняемые на процессоре видеокарты. На основе описания геометрии трехмерного объекта, *материала* (совокупности визуальных свойств его поверхности) и свойств всей сцены в целом, таких как освещение и туман, видеокарта с помощью заданного шейдера вычисляет изображение объекта.

Теоретически можно написать один универсальный шейдер и применять его для визуализации всех объектов сцены, но на практике такой подход неприменим, поскольку приводит к существенным потерям производительности. Более эффективное решение – использовать несколько различных шейдеров и во время визуализации объекта, в зависимости от его материала и ситуации на сцене, выбирать наиболее подходящий шейдер. Однако написание всех необходимых шейдеров вручную не представляется возможным, поскольку их количество, как правило, очень велико. В связи с чем в данной работе предлагается использовать автоматизированную генерацию кода шейдеров.

Автором работы проанализированы существующие подходы, применяемые для генерации шейдеров, исследованы их преимущества и недостатки. На основе проведенного анализа был разработан метод генерации шейдеров, в котором пиксельный шейдер строится на основе шейдера поверхности и шейдера освещения, а так же применяется условная компиляция кода шейдера. Предлагаемый подход позволяет описывать поверхность объекта (цвет, нормаль) и модель расчета освещения независимо друг от друга, а затем произвольным образом комбинировать их. За счет условной компиляции из кода шейдера исключаются лишние инструкции, что повышает скорость визуализации. Был разработан программный модуль, отвечающий за генерацию шейдеров. Данный модуль был внедрен в систему визуализации, разрабатываемую в Лаборатории синтезирующих систем визуализации ИАиЭ. Проведены измерения прироста производительности, полученного за счет использования генерации шейдеров.

Научный руководитель – канд. техн. наук Б. С. Долговесов

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ МНОГОПРОХОДНЫХ ШЕЙДЕРНЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Т. Н. Артиков, Е. И. Коростелев
Институт автоматики и электротриии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Современные системы визуализации для повышения реалистичности получаемого изображения используют различные графические эффекты. Наиболее часто используются эффекты постобработки – преобразования изображения трехмерной сцены, выполняемые после визуализации всех объектов сцены. К таким эффектам относятся цветовая коррекция, имитация расфокусировки камеры, туман, эффект смазывания при движении и др. Так же, широкое применение имеет обработка входных изображений (например, с видеокамер). Ее примером является выделение актера на монохромном фоне.

В простейшем случае эффект обработки представляет из себя фильтр – некоторый алгоритм, принимающий на вход одно изображение и возвращающий другое в качестве результата. Вычисления при этом осуществляются на графическом процессоре с использованием шейдеров. Для более сложных эффектов, входных изображений у фильтра может быть несколько, а результаты работы одних фильтров могут подаваться на вход других, образуя многопроходный конвейер.

В данной работе представлен модуль многопроходных шейдерных эффектов, реализованный для системы визуализации, разрабатываемой в лаборатории ИАиЭ СО РАН.

В работе предложен формат описания эффектов на скриптовом языке, в котором эффекты представлены в виде графа фильтров, обрабатывающих изображения. Для каждого изображения можно задать различные параметры: абсолютные или относительные размеры, цветовое пространство, формат пикселей. Имеется возможность получать содержимое изображений с предыдущих кадров, что позволяет реализовать временную фильтрацию. Модуль эффектов по описанию эффекта строит конвейер обработки изображений с помощью шейдеров.

Разработанный модуль позволил добавить в систему визуализации ряд новых возможностей. Для создания эффекта разработчику необходимо написать код фильтров изображений на языке шейдеров и скрипт описания графа фильтров.

Научный руководитель – канд. техн. наук Б. С. Долговесов

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И АНАЛИЗА ПОПАДАНИЯ ЛУЧА ЛАЗЕРА НА ПРОЕКЦИОННУЮ ПЛОСКОСТЬ

Д. А. Барамия

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

В настоящее время, на смену обычным тирам приходят интерактивные лазерные стрелковые комплексы. ООО “Лазерсофт” является одной из ведущих компаний в данной области. Разработки ведутся в нескольких направлениях. Во-первых, игровой комплекс, разработанный как для индустрии развлечений, так и для домашнего использования в составе интерактивного лазерного тира. Во-вторых, обучающий комплекс для подготовки сотрудников силовых структур, разработанный с учетом наставления по стрелковому делу и приказов МВД РФ.

Существующие решения имеют ряд недостатков, заключающиеся в сложной и нестабильной калибровке камеры, плохой точности обнаружения лазерной точки на экране, большом времени отклика системы после попадания луча лазера на экран.

Целью данной работы является разработка и создание системы компьютерного зрения, служащей для обнаружения попадания луча лазерного пистолета на проекционную плоскость видеопроектора.

В работе подробно рассматривается алгоритм калибровки камеры по реперным точкам, адаптированный для “жестких” условий, при которых возникает множество ложных точек на изображении. Отдельно рассмотрен алгоритм поиска лазерной точки с использованием метода Кэнни.

После проведения тестирования разработанной системы компьютерного зрения, были получены положительные результаты. Точность обнаружения была значительно увеличена в сравнении с известными аналогами (погрешность была уменьшена с 10 мм до 3 мм при разрешении экрана 1280 на 1024 пикселей и диагонали проецируемого изображения 3,5 метра). Уменьшено общее время обработки изображения с лазерной точкой, что позволило уменьшить время отклика системы после выстрела (время обработки не больше 5 мс).

Научный руководитель – В. С. Бартош

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ В ВИДЕОПОТОКЕ

С. В. Дубынин

Новосибирский государственный университет

Работа посвящена построению и исследованию системы детектирования и распознавания объектов в видеопотоке применительно к задаче распознавания дорожных знаков.

На первом этапе решения задачи требуется провести исследование различных методов и алгоритмов решения задач детектирования объектов на видео, их распознавания, а также слежения за объектами при различных условиях видеосъемки. Целью исследования является выбор наиболее оптимальной комбинации алгоритмов, позволяющей детектировать и распознавать в видеопотоке максимум объектов при минимуме ложных срабатываний.

В ходе исследований выбраны следующие алгоритмы:

1. Модифицированный алгоритм Виолы-Джонса[1], используемый для детектирования объектов на изображении;
2. Алгоритм машины опорных векторов для распознавания образов на основе гистограммы ориентированных градиентов, полученной из изображения распознаваемого объекта;
3. Алгоритм слежения за объектом, основанный на методе скользящего окна и сравнении с шаблоном.

На втором этапе решения задачи проводится:

1. Углубленное изучение выбранных алгоритмов с целью их оптимизации применительно к задаче распознавания дорожных знаков;
2. Реализация и объединение в одну систему алгоритмов детектирования объектов, их распознавания и слежения за ними;
3. Введение дополнительных модификаций для увеличения эффективности работы системы;
4. Исследование возможности и целесообразности создания параллельной версии алгоритма и, возможно, реализация параллельной версии системы.

1. Viola, P. Robust real-time object detection / P. Viola and M. Jones/
International Journal of Computer Vision – 2001 – 25 p.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент М. С. Тарков

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ТРЕХМЕРНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАССЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

А. Э. Звягина

Новосибирский государственный университет

На сегодняшний день одним из стандартных методов для измерения скорости в потоках жидкости и газа является метод Particle Image Velocimetry (PIV, цифровая трассерная визуализация), и его использование в приложениях растет. С появлением PIV стало возможно измерение целого поля величин в пространстве одновременно, что особенно полезно при изучении потоков, содержащих вихревые структуры, турбулентных течений. Примеры прикладных исследований: авиастроительная индустрия, автомобилестроение, энергетика, биология, медицина и химическая промышленность.

В настоящее время в ИТ СО РАН ведутся работы по созданию измерительной системы на основе методов TomoPIV/3DPTV для диагностики мгновенной трехмерной структуры потока, что включает в себя развитие программного обеспечения системы.

Целью данной работы являлась модернизация существующего программного обеспечения, а именно разработка модуля визуализации трехмерных распределений скорости, концентрации и др. После изучения специфики задачи к разработке были предъявлены следующие основные требования: высокая скорость работы (при перерисовке в случае изменения параметров), поддержка необходимых методов визуализации (векторные, скалярные поля; изоповерхности, сечения) и их комбинаций. Обоснован выбор библиотеки MathGL и проведено ее тестирование для отрисовки трехмерных данных на соответствие решаемой задаче. Предложена архитектура модуля отображения трехмерных данных, обеспечивающая интеграцию в систему ActualFlow. Реализована базовая часть модуля отображения, включая окно визуализации. Реализован модуль отображения трехмерных данных (векторные и скалярные поля, изоповерхности), проведена отладка и тестирование, скорректированы требования к модулю отображения на основании результатов испытаний, доработан модуль отображения.

Научный руководитель – Ю. А. Ложкин

АЛГОРИТМЫ ВЛОЖЕНИЯ МНОГОУГОЛЬНИКОВ

А. С. Крашенинников
Новосибирский государственный университет

Среди существующего многообразия прикладных задач важное место занимают задачи размещения, суть которых в размещении без взаимных пересечений набора геометрических объектов в определенной области. В двухмерном случае данные задачи являются задачами раскроя и могут применяться в швейной, обувной, метало- и деревообрабатывающей промышленности. В трёхмерном случае задачи размещения могут быть использованы для моделирования упаковки грузов в наземный, воздушный и морской виды транспорта, а также при компоновке оборудования в машиностроении и строительстве.

В математической постановке задача оптимального размещения состоит в размещении подвижных геометрических объектов внутри неподвижных, при условии минимизации определенного функционала, значение которого определяется положением подвижных объектов. К задачам подобного типа относится, например, наиболее плотное заполнение заданной области геометрическими объектами.

В данной работе рассматривается следующая задача: даны два многоугольника, один из них неподвижный, а другой может перемещаться посредством параллельного переноса и вращения. Необходимо найти все такие положения подвижного многоугольника, когда он касается неподвижного и при этом находится внутри него. Для каждой стороны подвижного многоугольника находятся траектории её движения по сторонам неподвижного и указываются непрерывные промежутки, в которых он лежит внутри неподвижного или же имеет пересечения с некоторыми его сторонами.

Разработаны и программно реализованы алгоритмы вложения для выпуклых и для произвольных многоугольников. Найдены участки непрерывности, в которых подвижный многоугольник лежит внутри неподвижного, касается его и не выходит за границы.

Научный руководитель – А. И. Куликов

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН В ТИТРОВАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ФОРВАРД Т

Д. С. Малюгин

Институт автоматики и электротехники СО РАН
Новосибирский государственный университет

ФорвардТ — программно-аппаратная система для видеопроизводства и графического оформления телевизионного эфира, обеспечивающая наложение многослойных анимированных титров с прозрачностью на проходящее видео. За отображение каждого класса объектов (такие как бегущие строки, банеры, часы и пр.) отвечает отдельный модуль, называемый титровальным элементом. Однако среди всего богатства возможностей, которые предоставляют существующие титровальные элементы, не хватает возможности отображения интерактивных трехмерных анимированных сцен, то есть сцен, по которым нельзя заранее просчитать последовательность изображений.

Цель данной работы – разработка титровального элемента для системы ФорвардТ, обеспечивающего отображение интерактивных трехмерных сцен, анимированных при помощи скриптов.

В результате работы был проведен анализ возможности интеграции в титровальную систему ФорвардТ графических библиотек и сред разработки с открытым исходным кодом для создания интерактивных сцен. Разработана архитектура, позволяющая отображать интерактивные сцены, использующие текущее время, в системе с буферизацией сгенерированных изображений. Ведется реализация титровального элемента на основе графической подсистемы Blender Game Engine, позволяющего использовать интерактивные трехмерные сцены в формате .blend для наложения на проходящее видео.

Разрабатываемый титровальный элемент существенно расширит возможности 3D-дизайнеров в создании простых компактных сцен, совмещающих красоту и сложность визуализации с возможностями интерактивного управления элементами сцены внешними событиями, такими как текущее время, SMS-голосования, SMS-сообщения и другие.

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

АНАЛИЗ СВОЙСТВ ОБЪЕКТА ПО ИЗМЕНЕНИЮ КОНТРАСТА ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ КАРТИНЫ

Р. Ю. Машкин

Новосибирский государственный университет

В связи с резким увеличением использования в промышленности композитных материалов и многослойных структур, возникла необходимость быстрого обследования больших площадей на предмет разломов и внутренних дефектов, таких как нарушение связанности, расслоение материала, разрыв сердечников проводов. Ярким примером использования методов неразрушающего контроля является исследование целостности обшивки самолетов. Одним из основных методов неразрушающего контроля является – метод лазерной широкографии.

Была поставлена задача восстановления рельефа поверхности по данным, полученным при интерференционном анализе объекта.

Подробнее постановку задачи можно описать так: имеется два входных изображения, полученных с помощью КМОП-матрицы, на которых изображена спекл-интерференционная картина излучения от освещенного объекта. Требуется по данным интерференционным картинам восстановить рельеф данного объекта.

Решение поставленной задачи имеет несколько этапов:

1. Доработка метода лазерной широкографии. Разработанный метод отличается использованием бипризмы Френеля вместо интерферометра Майкельсона, а также использованием современной 4-х мегапиксельной фотоматрицы с частотой 500 кадров в секунду для захвата интерференционной картины.

2. Построение регистрирующей системы, и разработка устройства.

3. Проведение натуральных экспериментов.

4. Анализ результатов.

Работа является исследовательской, поэтому любые результаты, полученные после проведения натуральных экспериментов, будут использоваться для дальнейшего развития метода.

1. Грузман И. С., Киричук В. С., Косых В. П. и др. Цифровая обработка изображений в информационных системах. Новосибирск: НГТУ, 2002.

2. Гансалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Москва: Техносфера, 2005.

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

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА MODELBUILDER ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

Д. Н. Козлов, Д. В. Найгеборин, И. С. Пастушков
Новосибирский государственный университет

Важным моментом процесса моделирования сейсмических полей является процесс задания модели геологической среды. При этом модель среды включает описание геометрии, физических параметров среды, систему обработки данных.

Используемая модель включает в себя:

- Геометрические характеристики разреза.
- Физические параметры среды, заданные для каждой точки.
- Систему возбуждения и регистрации сейсмических полей.
- Взаимосвязь элементов и ограничения на них.
- Правила, по которым производятся действия над элементами.

В работе приводится описание системы визуализации со следующими возможностями:

- Интерактивное задание разреза с набором слоёв.
- Быстрый пересчёт параметров среды, связанный с изменением геометрии среды.
- Использование различных методов аппроксимации при визуализации геометрической модели.

ModelBuilder является визуальным редактором для построения моделей геологических сред и редактирования геофизической информации, реализованным с помощью технологии .NET и языка C#. Графический редактор использует технологию OpenGL. В процессе организации разработки задействована система контроля версий SVN.

-
1. Н.Н. Пузырёв. Методы и объекты сейсмических исследований. Новосибирск, Издательство СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1997
 2. Э.Эйнджел. Интерактивная компьютерная графика, Москва, Издательский дом "Вильямс", 2001

Научный руководитель – А. И. Куликов

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА И ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЧЕТКИХ ДУБЛИКАТОВ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

И. К. Никитин

Московский авиационный институт

Существует достаточно широкий круг задач, где требуется анализ, аудио-визуальных моделей реальности. Для многих военных и гражданских приложений, необходимо наличие возможности поиска нечетких дубликатов видео. К таким приложениям можно отнести формирование поисковых сниппетов для видео-материала; поиск «пиратского» содержимого; оптическую навигацию БПЛА.

Понятие «нечеткий дубликат» означает неполное или частичное совпадение текущего документа (изображения) с другим документом подобного класса.

Существует несколько вариантов поиска нечетких дубликатов, но большинство подходов требуют значительных затрат либо по времени, либо по памяти. Многие методы рассматривают только содержимое кадров и не учитывают временные особенности видео.

В этой работе используются сравнение относительных длин сцен для обнаружения нечетких дубликатов. Подобный подход применяется в математической лингвистике для выравнивания параллельных корпусов текстов на разных языках. Автор считает, что два нечетких дубликата видео являются «переводами» друг друга. Требуется установить близость таких «переводов». Относительная длина сцены вычисляется как вектор отношений абсолютной длины сцены к абсолютным длинам остальных сцен видео.

Относительные длины сцен двух нечетких дубликатов редко будут совпадать. Это связано, в том числе, с ошибками распознавания границ сцен. Если относительная длина сцены одного видео отличается от длины сцены другого видео не более чем в два раза, и все предыдущие сцены выравнены, то, текущая пара сцен выражает одно и то же явление, при условии, что оба видео являются нечеткими дубликатами друг друга.

Чем менее отличаются относительные длины сцен, тем более вероятно, что сцены похожи. Если длины отличаются больше чем в два раза, то длину меньшей сцены складывают с длиной следующей сцены этого же видео, и рассматривают объединенную сцену как одну.

В случае совпадения относительных длин сцен видео применяется сравнение начальных и конечных кадров внутри сцен. Для решения задачи используются методы опорных векторов и мешка слов.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. Н. Лукин

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ПОСТРОЕНИЯ ВЫПУКЛЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ВЕКТОРНЫМ ПОЛЯМ

А. И. Овчаров

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп

Векторные поля позволяют наглядно представлять и эффективно работать с различными характеристиками, отражающими те или иные процессы или явления. Одной из задач, стоящих при работе с векторными полями является автоматизированное выделение скоплений векторов в различных областях поля. Для эффективного отображения множества векторов сконцентрированных в одной области целесообразно заменять их одним полигоном. Полигон представляет собой выпуклую оболочку, которая содержит в себе все вектора соответствующие некоторому условию. Выпуклой оболочкой множества X называется наименьшее выпуклое множество, содержащее X . Наименьшее множество – это такое выпуклое множество, содержащее фигуру, что оно содержится в любом другом выпуклом множестве, содержащем данную фигуру.

В настоящее время разработано достаточное количество алгоритмов построения выпуклых оболочек на некотором заданном множестве. Среди них, можно выделить алгоритм Грэхема и алгоритм Джарвиса, которые эффективно реализуются на ЭВМ.

Алгоритм Грэхема – это алгоритм построения выпуклой оболочки в двумерном пространстве. В этом алгоритме задача о выпуклой оболочке решается с помощью стека, сформированного из точек-кандидатов. Все точки входного множества заносятся в стек, а потом точки, не являющиеся вершинами выпуклой оболочки, со временем удаляются из него. По завершении работы алгоритма в стеке остаются только вершины оболочки в порядке их обхода против часовой стрелки. Алгоритм Грэхема работает за $O(n \lg n)$, где $n = |Q|$ (Q – множество точек).

Алгоритм Джарвиса (или алгоритм обхода Джарвиса, или алгоритм заворачивания подарка) определяет последовательность элементов множества, образующих выпуклую оболочку для этого множества. Алгоритм работает за время $O(nh)$, где n – общее число точек на плоскости, h – число точек в выпуклой оболочке, или $O(n^2)$ в худшем случае, когда все точки попадут в выпуклую оболочку.

В выполняемой мною работе по выявлению концентраций векторов, больше подходит алгоритм Грэхема, так как при большом количестве точек он работает быстрее, чем алгоритм Джарвиса.

Научный руководитель – В. Н. Коробков

РАСПОЗНАВАНИЕ КАРТИНЫ ДОПЛЕРОВСКОГО СМЕЩЕНИЯ СПЕКТРА ФРАГМЕНТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

И. Н. Павленко

Новосибирский государственный университет

Измерение скорости потока жидкости является актуальной задачей для многих приложений в областях медицины, промышленности и научных исследований. Наиболее распространенными методами измерения, применяющимися для этой цели, являются ультразвуковые и оптические. Основными их достоинствами являются, прежде всего, их неинвазивность по отношению к потокам и высокая точность. Частота колебаний световой волны очень велика, и для видимого света имеет величину порядка 10^{15} Гц. Измерение столь высокой частоты оптических колебаний с высокой точностью, необходимой для обнаружения доплеровского сдвига частоты – задача очень сложная и ресурсоемкая, поэтому для определения величины доплеровского сдвига частоты применяют метод оптического смещения^[1,2].

Целью данной работы являлось решение задачи определения скорости потока, на основе данных об интерференции света, возникающей в результате различных длин волн пришедшего и отраженного света, полученных из последовательности изображений объекта. Основной упор делается на исследование скорости потоков крови в микрососудах, что накладывает свои ограничения на методы решения поставленной задачи. При определении скорости потока крови в сосудах следует учитывать тот факт, что малая скорость движения и необходимая точность приводит к росту количества информации, требующей обработки. Дополнительным ограничением на выбор метода является требование обработки в режиме реального времени или близкого к нему.

Для решения поставленной задачи используется подход, главной особенностью которого является использование последовательности изображений и создание на их основе набора исследуемых сигналов с последующей обработкой каждого сигнала по-отдельности.

1. Ринкевичюс Б.С. Лазерная диагностика потоков / Под ред. В. А. Фабриканта. – М.: МЭИ, 1990.

2. Дубнищев Ю.Н., Ринкевичюс Б.С. Методы лазерной доплеровской анемометрии. М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. литературы.

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

СИСТЕМА ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТА НА ОСНОВЕ КОНТУРНОГО АНАЛИЗА

А. А. Перфильев

Забайкальский государственный университет, г. Чита

В настоящее время большинство документов составляется в электронном виде, несмотря на это задача создания полностью электронного документооборота далека до полной реализации. Вследствие чего задача перевода информации с бумажных на электронные носители является довольно актуальной. Современные информационные технологии позволяют существенно упростить доступ к информации и ее обработке, при условии, что она будет переведена в электронный вид. Наиболее простым способом перевода данных с бумажных носителей в электронный вид является сканирование. Более предпочтительным является текстовое представление информации, которое позволяет существенно сократить затраты на хранение и передачу данных.

Перевод графических изображений в электронный текст называют распознаванием текста. Распознавание текста (образов) на основе контурного анализа подразумевает исследование внешних очертаний изображения. Контурный анализ позволяет описывать, хранить, сравнивать и производить поиск объектов, представленных в виде своих внешних очертаний – контуров. Во внимание принимается только контур объекта, а не его внутренние точки. Переход к рассмотрению только контуров изображения ограничивает область применения контурного анализа, однако, при этом дает возможность снизить вычислительную и алгоритмическую сложность.

Данная работа посвящена исследованию и реализации методов распознавания образов на основе контурного анализа. Целью работы является разработка эффективной системы оптического распознавания текста.

На основе свойств контуров и операций над ними на языке программирования С# разработаны основные абстракции и функциональные классы программы. В связи с ограничениями контурного анализа большое внимание уделяется теме повышения качества входных изображений (шумоподавление, повышение контрастности).

Исследования показали, что качественно дефрагментированное изображение не составляет трудностей в распознавании методами контурного анализа.

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

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД СЕГМЕНТАЦИИ СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

А. О. Потатуркин

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

В настоящее время методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса являются одним из важнейших инструментов исследования природно-техногенных объектов и явлений. Классический подход к обработке данных ДЗЗ состоит в попиксельном формировании тематических слоев, характеризующих спектральные свойства изображений, и их совместном анализе. Такой подход успешно используется при обработке данных низкого разрешения, однако при его увеличении излишняя детализация препятствует классификации. Вследствие высокого разрешения изображения, полученные в результате попиксельной классификации картосхемы, как правило, включают многочисленные вкрапления. Один из известных способов сглаживания состоит в применении специализированного фильтра, сохраняющего границы между зонами и устраняющего вкрапления, размеры которых меньше заданных пользователем. Однако при этом он приводит к искажению малоразмерных объектов, характерных в первую очередь для антропогенных зон, таких как дороги, здания и т.п.

В данной работе предложен двухэтапный метод сегментации спутниковых изображений высокого разрешения, основанный на совместной обработке спектральных, текстурных и структурных признаков. На первом этапе производится классификация исходных изображений по спектральным признакам и формирование пространственных масок для антропогенных зон по характеристикам локальной структуры изображений, а на втором – сегментация полученных картосхем по текстурным признакам с учетом построенных масок. Для реализации спектральной классификации первого этапа используется метод максимального правдоподобия. На втором этапе обработки скользящим окном выполняется процедура выбора наиболее часто встречающегося класса. При этом размер окна для природных и антропогенных зон выбирается различным. Показано, что такой подход позволяет избежать излишней детализации классифицированных изображений на естественных ландшафтах и обеспечить необходимую точность в антропогенных зонах.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. М. Борзов

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСКАЖЕНИЙ НА ВИДЕОТРАКТЕ

А. Х. Радостев

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск
Новосибирский государственный университет

Задача тестирования видеосигналов на предмет различного рода искажений не теряет своей актуальности уже долгое время. Данная работа посвящена исследованию задачи проверки корректности сигнала, прошедшего по видеотракту, распознавания и классификации обнаруженных искажений.

Традиционно, проблема решается путем подключения на вход видеотракта источника тестового сигнала. На выходе используются измерительные приборы. Такими тестами проверяется линейность тракта. [1]

На сегодняшний день, отдельные блоки конвейера могут реализовываться с помощью программных систем. Примером являются системы, основанные на XQL, разрабатываемые в 14-й лаборатории ИАиЭ СО РАН. Используемые методы обработки и построения изображений могут вносить характерные искажения, не встречающиеся в традиционных модулях обработки видеосигналов.

Предлагается подход, позволяющий в рамках подобной программной среды проверять блок на наличие искажений. Таким образом, целью работы является разработка и реализация программной системы для тестирования видеотракта.

В задачи описываемой работы входит исследование возможных искажений, разработка архитектуры системы, создание набора тестов, позволяющих наиболее точно определить характер искажения, разработка алгоритмов для сравнения различий между начальными и искаженными сигналами, а также обеспечение возможности обнаружения задержки сигнала и совместимости с XQL.

Реализованная в ходе работы система позволит программно диагностировать и добиться снижения степени искаженности видеотракта.

1. The Color Bars Signal – Why and How
(http://www1.tek.com/Measurement/App_Notes/NTSC_Video_Msmt/colorbars.html)

Научный руководитель – М. А. Городилов

СТРИП-МЕТОД И ПОМЕХОУСТОЙЧИВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

А. А. Рассохина

Новосибирский государственный университет

Стрип-метод является одним из методов, используемых для хранения и помехоустойчивой передачи изображений [†]. Его суть заключается в преобразовании изображения на передающем конце путем «разрезания» его на фрагменты равной площади, формирования их линейных комбинаций и обратного «склеивания». Далее преобразованное изображение подвергается воздействию помехи. Предполагается, что ее действие может приводить к искажению или даже полной потере отдельных фрагментов передаваемого сообщения. На приемном конце выполняется обратное преобразование, в результате которого происходит восстановление изображения.

Преимущество данного метода заключается в том, что на передающем конце осуществляется линейное комбинирование всех фрагментов исходного сигнала или изображения. Это приводит к тому, что каждый фрагмент передаваемого сообщения несет информацию обо всех без исключения фрагментах исходного сообщения, что позволяет в случае потери или повреждения большого числа фрагментов восстановить весь сигнал или все изображение с разумными по величине искажениями. В этом смысле стрип-метод напоминает голограмму.

Основной целью данной работы является исследование вопроса, насколько качественно происходит восстановление изображений для различных матриц, используемых в стрип-преобразовании, и различных типов помех. Выявлена возможность использования стрип-метода в сочетании с разреживанием изображения, и разработан алгоритм, реализующий это сочетание.

Для проведения исследования была разработана программа, моделирующая стрип-преобразование изображений, а также библиотека отдельных модулей, содержащая реализацию преобразования в сочетании с компрессией. Алгоритм также послужил основой для программного приложения, позволяющего вносить скрытую стенографическую информацию в изображение, в частности, в географические карты.

† Мироновский Л. А., Слаев В. А. Стрип-метод преобразования изображений и сигналов. Санкт-петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРИП-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Н. А. Ряскина

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

Важной задачей при передаче сигналов по каналам связи является уменьшение уровня помех и искажений, вносимых в различных звеньях канала, или, другими словами, повышение точности передачи сигнала по каналу. В данной работе исследовался метод повышения помехоустойчивости, известный под названием «стрип-метод» или «стрип-преобразование».

В работе рассматривается стрип-преобразование сигналов, т.е. одномерных данных. Хотя метод широко применяется для передачи данных со спутников, он слабо изучен на предмет того, как зависят величины погрешностей при восстановлении сигнала от величин помех в канале. В стрип-методе используются различные матрицы. В настоящее время не ясно, какие именно матрицы лучше подходят для тех или иных типов сигналов.

Отметим, что при прохождении сигнала через ионосферу часть сигнала может полностью пропадать. Стрип-преобразование обладает свойством, напоминающим голограмму, и позволяет полностью восстанавливать исходный сигнал, хотя и с искажениями, величина которых зависит от объема потерянной в процессе передачи информации.

Рассмотрены различные варианты стрип-преобразования сигналов – на основе некоторых матриц Адамара, Хаара, Фробениуса и S-матриц, широко применяемых в области обработки сигналов, изображений и в оптике. Произведены расчеты для конкретных типов простых сигналов, определены погрешности, возникающие после восстановления сигнала. Теоретически выведены некоторые соотношения для оценки погрешности при обратном преобразовании сигнала.

Опробована модификация “стрип-метода”, применительно к изображениям, исследовалась устойчивость метода относительно растяжения передаваемого сигнала и его последующего сжатия. Опробовано применение стрип-метода к передаче матрицы смежности для графов, без кратных ребер и петель, разрабатывается метод для улучшения восстановления мультипликативного графа.

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

АЛГОРИТМ ФРАКТАЛЬНОГО СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

О. А. Смоленцева

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Реализован фрактальный алгоритм для сжатия изображений в градациях серого на основе систем итерируемых функций в виде программы на языке Delphi.

Процесс компрессии заключается в поиске коэффициентов системы, а процесс декомпрессии — в проведении итераций системы до стабилизации полученного изображения (аттрактора СИФ) [1].

При построении алгоритма используются ограничения: изображение равномерной сеткой разбивается на набор доменных блоков, являющихся квадратами фиксированного размера; при переводе доменной области в ранговую уменьшение размеров производится ровно в два раза; доменные области берутся «через точку» и по x , и по y ; при переводе доменной области в ранговую поворот квадрата возможен только на 0^0 , 90^0 , 180^0 или 270^0 , допускается зеркальное отражение; запрещено дробить фрагменты размером меньше четырех точек [2].

[1] Кроновер Р. М. Фракталы и хаос в динамических системах. М.: Техносфера, 2006. – 488с.

[2] Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 384 с.

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

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ САПР «nanoCAD Электро»

Е. Б. Хван

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Проектирование зданий – один из важнейших этапов строительства любого сооружения. Данный этап подразумевает как архитектурно-дизайнерскую часть, так и техническую составляющую. В каждом здании находится множество систем снабжения и коммуникаций. Системы автоматизированного проектирования позволяют существенно снизить временные затраты на проектирование и расчет систем, одновременно повысив точность расчетов и исключив ошибки вычислений.

Одна из задач проектирования – разработка освещения зданий и прилегающих территорий. Перед проектировщиком освещения встают следующие задачи:

- правильный подбор необходимого числа светильников, обеспечивающих требуемую в помещении освещенность;
- расстановка светильников с целью минимизировать коэффициент неравномерности освещения;
- проведение расчета освещенности для проверки правильности выполненной расстановки.

Программный комплекс «nanoCAD Электро», разрабатываемый в компании «Кадвайс-Н», предназначен для автоматизированного выполнения проектов в частях силового электрооборудования, кабеленесущих систем зданий, внутреннего и наружного освещения промышленных и гражданских объектов. На данный момент программный комплекс предоставляет возможность расстановки светильников, однако автоматизация расчетов отсутствует.

Целью работы является разработка и внедрение подсистемы автоматизации проектирования освещения для САПР «nanoCAD Электро».

Разработанная подсистема является комплексным решением, предоставляющим возможность произвести расчет освещения, визуализировать результаты расчета и получить выходную документацию. Подсистема позволяет инженеру-проектировщику выполнить поставленную задачу в рамках множества задач САПР, используя единые поэтажные планы, кабеленесущие системы, силовое электрооборудование, без необходимости повторного создания чертежей.

Научный руководитель – канд. тех. наук К. Ф. Лысаков

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ МНОГОПОТОКОВОГО ВИДЕО ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ XQL

И. Д. Храмцов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Лаборатория №14 синтезирующих систем визуализации ИАиЭ СО РАН на данный момент разрабатывает высокопроизводительные системы воспроизведения видео, такие как Virtual Presenter и MultiView. Эти системы объединены общей XQL-архитектурой, то есть состоят из модулей, взаимодействующих через запросы на языке XQL.

Эта архитектура также предполагает наличие большого числа кодеков сторонних производителей, применяемых для декодирования видео. Ввиду невысокой надёжности и частых сбоев в работе кодеков, а также высоких накладных расходов при организации доступа к разделяемым ресурсам, стала актуальной задача модернизации XQL-архитектуры.

Благодаря появлению новой функциональности[1] по работе с разделяемыми ресурсами графического ускорителя в среде разработки DirectX в операционных системах Windows стало возможно выделить кодеки в отдельные процессы, изолировав их от ядра, чтобы аварийное завершение работы кодеков не приводило к сбою всей системы. Это решение также позволит осуществлять более гибкое управление распределением ресурсов в соответствии с вычислительными мощностями.

Соответственно, необходимо разработать модуль, осуществляющий контроль над работой процессов-кодеков и автоматизированное восстановление в случае их отказов. Целью работы является создание такого модуля для систем на базе XQL-архитектуры. В требования к модулю также входит оптимизация обеспечения доступа к разделяемым ресурсам с помощью вышеописанной функциональности DirectX.

В результате планируется достичь повышения надёжности и производительности систем, основанных на XQL-архитектуре.

На данном этапе реализован сам модуль, а также проект, демонстрирующий функциональность нового модуля, с использованием средств Microsoft DirectShow VMR9 и EVR.

1. Feature Summary (Direct3D 9 for Windows Vista)
<http://msdn.microsoft.com/en-US/bb219800.aspx>

Научный руководитель – М. А. Городило

РАЗРАБОТКА ДЕКОДЕРА СУБТИТРОВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ Форвард Т

Н. О. Шутиков

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск

По статистике, в России 13 млн. глухих и слабослышащих людей, поэтому многие из них имеют проблемы с получением звуковой информации, для решения этой проблемы в телевизионном вещании существуют субтитры. К концу 2015 года в России в рамках федеральной целевой программы планируется полный переход на цифровой формат телевидения. Этот переход уже начался и практически все федеральные программы поступают к региональным телекомпаниям в цифровом виде. Таким образом, в настоящее время ведется и аналоговое, и цифровое вещание. Для передачи субтитров из цифрового телевидения в аналоговый сигнал необходимо разработать декодер субтитров, который можно было бы встроить в систему автоматизации вещания Форвард Т, уже используемую во многих городах и регионах России. В дальнейшем при полном переходе на цифровой формат телевидения потребуется не только декодирование субтитров, но и их кодирование из аналогового формата в цифровой, а также транскодирование между различными вариантами представления субтитров в цифровом телевидении.

Для решения задачи было предложено использовать 5 модулей: декодер цифровых субтитров, декодер аналоговых субтитров, кодер цифровых субтитров, кодер аналоговых субтитров и микшер субтитров. Все модули должны встраиваться в систему Форвард Т.

Разработанный декодер цифровых субтитров обеспечивает декодирование субтитров по соответствующему стандарту. При разработке декодера использовался язык программирования C++, стандарты передачи субтитров European Standard ETSI EN 300 743 и International Standard ISO/IEC 13818-1.

Научный руководитель – И. Г. Таранцев

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 004.056.55

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ С ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ

Н. Е. Арыков, Е. О. Спицына
Новосибирский государственный университет

С ростом вычислительных мощностей классические способы защиты хранилищ данных становятся с каждым годом более уязвимыми. Например, хранение паролей в базах данных, используя хеширование. Проблема данного подхода – использование одного секретного параметра, а именно хеш-функции, при этом список популярных хеш-функций не является достаточно большим: MD5, SHA-1, BCrypt, RIPEMD-256.

Атакующий может использовать радужные таблицы или метод грубой силы с применением эвристик, таких как, парадокс дней рождений, частотный анализ и т.д. для извлечения конфиденциальной информации. Для увеличения количества параметров используется соль, которая хранится вместе с паролем, в результате получаются новые конструкции $H_1(\text{pass}, \text{salt})$, $H_1(H_2(\text{pass}, \text{salt}))$ и т.д. Здесь H_1 , H_2 – хеш-функции, pass – пароль, salt – соль. В работе приводится статистика успешных атак на большие базы данных, такие как Yahoo, LinkedIn и другие.

Хэш-функции могут быть заменены криптографическим протоколом с открытым ключом, например RSA. RSA является устойчивым к атаке коллизий, но приводит к новым уязвимостям. Секретный ключ RSA состоит только из двух параметров. Так же RSA обладает свойством гомоморфности относительно умножения.

В работе описывается построение криптографического протокола с открытым ключом, зависящего от большого числа параметров, обладающего большей криптостойкостью по сравнению с RSA. Для построения криптосистемы используются биективное отображение над группой целых чисел Z по модулю большого простого числа. Данная система не обладает гомоморфизмом и является устойчивой к атаке на основе подобранных шифротекста. Система опирается на сложность задачи декомпозиции многочлена. Основной особенностью является большое количество входных параметров алгоритма.

В качестве реализации приводятся два приложения. Первое для построения blackbox программы для шифрования. Второе – плагин для СУБД MySQL, позволяющий шифровать кортежи и отношения в базе данных.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТРОПИЙНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЁННОСТИ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ПАРОЛЕЙ

А. А. Балабанов

Новосибирский государственный университет

Оценка в терминах энтропии и информации интересно тем, что даёт универсальный количественный показатель защищённости системы при атаках нарушителя. Данная оценка выражает количество знаний злоумышленника о системе.

В ходе взлома информационной системы хакер уменьшает меру своей неопределённости относительно системы. При достижении критического значения неопределённости, можно говорить с известной долей уверенности, что хакер получил полный или частичный контроль над системой. В таком ключе энтропия системы играет роль показателя, определяющего текущую защищённость системы. Можно рассматривать процесс взлома системы злоумышленником как ее изучение с использованием специальных инструментов. Он уменьшает энтропию с каждой удачной или неудачной попыткой взлома.

В качестве объекта для экспериментального подтверждения была выбрана подсистема защита от НСД, как хорошо известная, с математической точки зрения подсистема. В этом исследовании рассматривается поведение энтропии системы, при различных ситуациях. Исследуется пороговое значение энтропии, при котором вероятность взлома пароля становится неприемлемой.

Суммирование производится по всем неверным вариантам пароля. Все пароли считаются равновероятными. В текущей модели энтропия понижается при проверке пароля хакером. При изменении пароля сотрудником безопасности энтропия опять повышается до максимальной. При использовании всех неудачных вариантов пароля энтропия считается нулевой и это соответствует реальному положению.

В результате полученные оценки устойчивости подсистемы защиты от НСД совпадают с общепринятыми оценками на основе математического ожидания. Дальнейшее развитие данного подхода позволит производить оценку стойкости элементов систем имеющих менее выраженную вероятностную природу.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. А. Гончаров

Научный консультант – Р. А. Пермяков

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В. Р. Герасимов

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова
г. Якутск

Работа посвящена проблемам защиты информации в телекоммуникационных системах. Широкое применение компьютерных технологий в автоматизированных системах обработки информации и управления привело к обострению проблемы защиты информации, циркулирующей в компьютерных системах, от несанкционированного доступа. Защита информации в компьютерных системах обладает рядом специфических особенностей, связанных с тем, что информация не является жёстко связанной с носителем, может легко и быстро копироваться и передаваться по каналам связи. Огромные массивы такой информации передаются по телекоммуникационным сетям. Нами исследованы в данном проекте методы и средства защиты информации в телекоммуникационных системах. Проведен сравнительный анализ этих систем средств защиты информации. Выявлены достоинства и недостатки каждой группы средств, сделаны сравнительные характеристики. Также выявлены основные проблемы и предложена концепция информационной безопасности на примере предприятия. Мы пришли к выводу, что для обеспечения защиты информации требуется не просто разработка частных механизмов защиты, а реализация системного подхода, включающего комплекс взаимосвязанных мер (использование специальных технических и программных средств, организационных мероприятий, нормативно-правовых актов, морально-этических мер противодействия и т.д.). Комплексный характер защиты проистекает из комплексных действий злоумышленников, стремящихся любыми средствами добыть важную для них информацию. Нами разработана концепция информационной безопасности предприятия на примере филиала Сахателеком ОАО «Ростелеком» МЦТЭТ-1 ЛТЦ-14 села Бердигестях Горного района Республики Саха (Якутия). Для обеспечения эффективного применения системы защиты информации в телекоммуникационной сети предприятия при ее построении мы учитывали следующие требования: эшелонированность, интегрируемость, контролируемость, сертифицируемость, масштабируемость.

Научный руководитель – канд. пед. наук Г. Ю. Протодяконова

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ PARALLELS HRSoft

Ю. М. Маллаева

Новосибирский государственный университет

Parallels HRSoft – система поддержки бизнес-процессов компании Parallels в области работы с персоналом, служащая для автоматизации деятельности отдела персонала компании. Приложение работает с базой данных, содержащей персональные данные сотрудников и информацию о ресурсах компании, поддерживает несколько языков и содержит несколько десятков веб-форм (до сотни полей ввода в одной форме), причем некоторые из них доступны анонимным пользователям Интернет.

В процессе использования и разработки HRSoft неоднократно обнаруживались уязвимости. Так как HRSoft работает с персональными данными сотрудников и информацией о ресурсах компании, вопрос информационной безопасности заслуживает особого внимания.

Цель данной работы – разработка методов обеспечения информационной безопасности программного продукта Parallels HRSoft.

В рамках работы проведен краткий обзор техник взлома сетевых приложений, по результатам которого наиболее распространенной техникой является межсайтовое внедрение сценариев (cross-site scripting, XSS). Проведен анализ информационной безопасности приложения HRSoft методами «белого ящика» и «черного ящика», в ходе которого получен список уязвимых страниц, параметров и веб-форм. Разработаны требования к модулю безопасности приложения HRSoft и проведен обзор существующих в настоящее время решений для разработки модуля безопасности на основе специализированной библиотеки, после чего выбранная библиотека (htmlLowed) внедрена в приложение.

Затем во всех обнаруженных ранее уязвимых точках применен фильтр htmlLowed с настройками, обеспечивающими наиболее безопасный вывод пользовательских данных. Использована стратегия фильтрации вывода, то есть предположительно пользователь может отправлять на сервер любые данные, в т.ч. вредоносный код, а фильтрация будет производиться при отображении страниц приложения в браузере. Таким образом, нельзя доверять информации не только непосредственно от пользователя, но и из базы данных приложения.

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОИСКА И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М. О. Мальков

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Данная работа посвящена исследованию в области компьютерной безопасности. Целью работы является создание класса программ для автоматизации поиска информации по компьютерной безопасности в сети Интернет и проведения первичного семантического анализа текстов на естественном языке. Актуальность исследования в данном направлении обусловлена постоянной активностью в области разработки и внедрения уязвимостей и вирусов, а так же из-за необходимости быстрого реагирования на обнаружение «уязвимостей нулевого дня».

Разработанная программа сканирует ресурс National Vulnerability Database в формате XML. Информация обрабатывается и, рекурсивно проходя по ссылкам, программа собирает тексты по каждой из представленных в файле уязвимостей.

Метод реализации идеи анализа текстов был выбран на основе существующих[1], модифицирован на основе требований задачи. Он представляет собой разбор текста и построение Б-дерева на его основе, что позволяет находить опечатки и делить слова по их морфологическим свойствам. Путем определения частей речи, а так же ролей слов в предложении путем полного перебора всех слов в предложении или абзаце строится модель, которая позволяет осуществить первичное разделение текста на смысловые части.

После первичной обработки и анализа текстов результат проверяется экспертом на предметы неточностей и ошибок в анализе. После корректировки информация о прецедентах сохраняется в базе данных Ontobox[2] и становится доступной всем пользователям.

В работе показаны основные идеи реализации метода, некоторые детали в реализации, узкие места, а так же раскрыта суть сложности семантического анализа текстов.

[1] Д. Ю. Власов, Д. Е. Пальчунов, П. А. Степанов «Автоматизация извлечения отношений между понятиями из текстов естественного языка.» // Вестник НГУ, Серия : Информационные технологии. 2010. т. 8, вып. 3, с. 22-23

[2] <http://ontobox.org>

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Г. Э. Яхьяева

ИГРОВАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. Х. Наурызбаева, Э. С. Бекмухамедова

Астраханский государственный технический университет

В современном обществе проблема информационной безопасности становится все более актуальной. При этом квалифицированных специалистов по защите информации недостаточно.

Согласно ФГОС третьего поколения, «реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий».

Игровая программа предназначена для повышения эффективности усвоения теоретического материала обучающимися и способствует повышению ими практических навыков. Основное назначение игровой программы – моделирование реальных условий профессиональной деятельности специалиста по защите информации в трехмерном режиме.

Игровая программа выполняет следующие функции: генерация объекта защиты и его визуализация в 3D-режиме, возможность формирования пользователем базы знаний об объекте защиты, возможность выбора организационных и технических мероприятий для защиты объекта защиты, проверка выполненных пользователем игровой программы действий. Центральным элементом программы является имитационная модель объекта. В качестве объекта защиты может выступать некоторое помещение, в котором производится обработка персональных данных. Действие игровой программы происходит от первого лица. Пользователю предоставляется определенное количество времени на выполнение следующих действий: сбор необходимых данных о технических средствах, находящихся в помещении, опрос пользователей информационной системы, сортировка и анализ сведений в базе знаний. На основе сформированной базы знаний пользователь разрабатывает проект защиты объекта, предлагает для установки необходимые средства защиты информации и формирует организационно-техническую документацию.

При проверке работы студента учитывается время выполнения работы и полнота применяемых мер по обеспечению безопасности информации.

Система может использоваться в обучающем процессе, при проведении государственного экзамена как в вузах, так в ссузах и фирмами для повышения квалификации специалистов в области информационной безопасности.

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

ПРИМЕНЕНИЕ SNMP ПРОТОКОЛА В СИСТЕМЕ АКТИВНОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

К. С. Нестеров

Новосибирский государственный университет экономики и управления

Система активного мониторинга безопасности информации (далее - АМБИ) предназначена для наблюдения за процессом обеспечения безопасности информации в локальных сетях, а также для оповещения уполномоченного по безопасности лица и воздействия на конечное устройство в случае регистрации угрозы безопасности. При реализации данной системы требовалось обеспечить взаимодействие сервера АМБИ с сетевым оборудованием, поддерживающим только SNMP протокол (Simple Network Management Protocol – «Простой протокол сетевого управления»)[1]. Данный протокол предоставляет возможности по мониторингу состояния узлов сети; последняя версия (SNMPv3) позволяет передавать информацию между устройствами и сервером мониторинга в зашифрованном виде, производить аутентификацию конечных устройств.

Целью данной работы, кроме обеспечения обмена данными с сетевым устройством, являлось внедрение SNMP протокола в АМБИ как основного протокола передачи данных с устройств локальной сети. Основной задачей являлась инкапсуляция в SNMP протокол данных журналов безопасности операционных систем и обеспечение безопасного взаимодействия между узлами сети. Кроме того, требовалось обеспечить контроль работоспособности устройств локальной сети.

Для решения поставленных задач было реализовано клиентское приложение, позволяющее передавать данные журналов безопасности операционных систем Windows XP и Simply Linux, используя протокол SNMP. Формат служебных сообщений SNMP позволяет встраивать в них дополнительную информацию, что было использовано для инкапсуляции записей журналов безопасности и последующего анализа записей на сервере АМБИ. Внедрение SNMP протокола в систему мониторинга позволило избежать проблем с присоединением к системе широкого круга устройств, использующих этот протокол, защитить передаваемую информацию, контролировать появление в сети подозрительных устройств.

1. RFC 3412 (Internet standart). Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) – 12-2002
http://datatracker.ietf.org/doc/rfc3412/?include_text=1

Научный руководитель – А. А. Лисс

IT INTERNAL AUDIT: A COMPANY SECURITY RISKS PROTECTION

S. M. Petrov

Siberian Transport University, Novosibirsk

Every business relies on the continuous and safe operation of information technology (IT) to maximize effective achievement of organizational goals. Today's organizations face a number of challenges in managing information security. Unauthorized intrusions, infection of systems and data by viruses, denial of service (DoS) attacks, non-compliance and other threats to information security are just a few of many challenges for organizations.

It is very important to note that to protect valuable IT assets such as computers, servers, networks and to detect security threats; companies should conduct regular information security audits. However, many companies ignore this important fact and do not perform their own basic information security audits for various reasons.

Organizations that have implemented a quality management system in conformance with international standards (e.g. ISO 9001:2008, ISO 13485:2003, etc) can take advantage from internal audits when performing basic information security audits.

All elements of a quality management system (e.g. design control, process and production controls, corrective and preventive actions, software, management review, document and record control, etc) should be audited.

There are two type of IT audit: external and internal. Sandra Ho (the Hong Kong Polytechnic University) suggests that the contribution of the internal audit may substitute for some substantive external auditing processes and lower monitoring costs (S. Ho, 2010).

An audit report should provide a complete, accurate and concise record of the audit. There are many benefits in performing information security audits: ensuring business continuity, minimizing business damage (e.g. preventing financial and availability losses), improved enterprise security, better risk management process, gaining deeper knowledge of different aspects of security, measuring compliance with current security policies and procedures, etc.

In conclusion we must say that top management need to understand that information security audits help to detect security threats and ultimately decrease costs. Top management support and commitment to the information security is one of the factors in any effective information security project.

Научные руководители – доцент Э. А. Усова, канд. пед. наук, доцент И. С. Волгжанина

АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ РИСКОВ НАРУШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. С. Поморцев

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск

В настоящее время важной проблемой для предприятий любого профиля является оценка рисков нарушения их информационной безопасности (ИБ). Для решения данной проблемы существует множество методик и реализующих их программных продуктов, каждый из которых имеет недостатки и особенности применения.

К наиболее распространённым программным продуктам для оценки рисков предприятий относятся: «Гриф 2006», «АванГард», OCTAVE, «CRAMM», RiskWatch, COBRA, RA2 the art of risk, Microsoft Security Assessment Tool.

В результате проведённого анализа сделаны следующие выводы:

1. Программные продукты АванГард, CRAMM и RA2 the art of risk отличаются высокими требованиями к квалификации экспертов, что затрудняет их применение на небольших и средних предприятиях.

2. Для получения входных данных во всех рассмотренных программных продуктах, в том или ином виде, используется метод экспертных оценок. Однако не в одном из них не проводится оценка квалификации самого эксперта.

3. Учёт специфики конкретного предприятия возможен только в программных продуктах CRAMM, АванГард и OCTAVE, однако даже в этих случаях существует только фиксированный ряд модификаций, без возможности детальной настройки.

4. Большинство рассмотренных продуктов базируется на устаревших стандартах по ИБ. Ни один из них не учитывает требования 152 ФЗ «О персональных данных».

5. Сравнение эффективности данных программных продуктов затруднительно, из-за принципиальных различий в результатах оценки. Таким образом, актуальной задачей является разработка методики оценки рисков нарушения информационной безопасности предприятий, которая бы не требовала высокой квалификации эксперта, предусматривала возможность учёта специфики конкретного предприятия, а также учитывала требования различных стандартов и рекомендаций по ИБ (в том числе требования 152 ФЗ «О персональных данных»).

Научный руководитель – канд. техн. наук С. Н. Новиков

СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИКТОРА

В. Ю. Ронкер

Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск

В статье исследуются методы идентификации диктора. Такие модели используются для распознавания или проверки человека. Речь является индивидуальным признаком человека, а также оптимальным средством для систем безопасности.

Распознавание диктора происходит путем выполнения ряда шагов. Первый шаг – выделение признаков. Затем происходит построение модели диктора с помощью методов моделирования и классификации. Для выделения признаков выполняются алгоритмы, использующие мэл-частотные кепстральные коэффициенты [1].

На вход алгоритма подается последовательность отсчетов участка сигнала, исследуемого на данной итерации, x_0, \dots, x_{N-1} . К данной последовательности применяется весовая функция и затем дискретное преобразование Фурье.

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n w_n e^{-\frac{2\pi i}{N} kn}, \quad k=0, \dots, N-1.$$

На практике в качестве весовой функции часто используется окно Хэмминга. Далее строится модель звукового сигнала. Она представляет собой взвешенную сумму Гауссиан:

$$p(x|\lambda) = \sum_{i=1}^M w_i p_i(x),$$

где λ – модель звукового сигнала, M – количество компонентов модели, w_i – нормированные веса компонентов такие. Затем в решении задачи идентификации диктора используется EM-алгоритм. В результате мы имеем модели дикторов.

Представленный подход к распознаванию дикторов является самым оптимальным. Также описанный алгоритм легко реализуем.

1. S. Furui, «Cepstral analysis technique for automatic speaker verification», IEEE Trans. Acoustics Speech Signal Process., vol.29, no. 2, pp. 254-272, 1981.

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

СОЗДАНИЕ СКАНЕРА УЯЗВИМОСТЕЙ ИСХОДНЫХ КОДОВ

И. С. Созинова

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В настоящее время остро встает проблема проверки исходного кода на всевозможные уязвимости.

Одним из вариантов решения данной проблемы может являться сканер уязвимостей исходного кода. Говоря об исходных кодах, примем за необходимость использование статических методов в нем.

На рынке сканеров существует достаточно много аналогов. В ходе их исследования, наряду с недостатками используемой методики, был выявлен ряд недостатков самих сканеров.

Разрабатываемый сканер уязвимостей создается для решения всех вышеперечисленных проблем тем или иным способом, будучи при этом максимально простой и доступной в использовании утилитой. В таблице 1 приведены проблемы сканеров с их предложенными решениями.

Таблица 1 – Устранение недостатков в разрабатываемом сканере

Недостаток	Решение
Ложные срабатывания	Детальная проработка шаблонов, приведение статистики ложных срабатываний шаблонов
Пропуск уязвимостей	Периодическое пополнения базы новыми примерами
Недостаточная интеллектуальность	Понятные пользователю описания шаблонов
Скудность шаблонов	Расширение базы, функция периодического обновления
Отсутствие периодических обновлений базы шаблонов	Установка напоминания об обновлении
Отсутствие защиты от некомпетентного изменения базы шаблонов	Разграничение прав доступа
Отсутствие обеспечения целостности отчетов о найденных уязвимостях	Разграничение прав доступа
Недостаточное быстродействие	Сети Петри, модель Акторов

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Е. М. Давыдова

ВИРТУАЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ПО ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

А. Ю. Тяг

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Сегодня всё больше людей использует именно Интернет для поиска той или иной информации. Отчасти по тому, что большая часть, находящихся в открытом доступе данных, в каком-либо виде представлена во всемирной сети. Но есть и обратная сторона медали — очень большой объём информации в Интернете. Это привела к появлению различных инструментов позволяющих искать информацию на просторах Интернета.

Развитие ИТ (в частности то, что большое количество людей использует Интернет) привело к тому, что важную роль стала играть информационная безопасность.

Целью данной работы является создание удобного инструмента для поиска Интернет-ресурсов по тематике информационная безопасность, на основе виртуального каталога [2].

Виртуальный каталог — реализация нового подхода к поиску информации, основанного на синтезе поисковых систем и Интернет-каталогов. Виртуальный каталог имеет интерфейс обычных Интернет-каталогов, но в отличии от них, виртуальный каталог не хранит ссылки на ресурсы. Названия рубрик определяют запрос к поисковой системе, и пользователю выдаётся найденный поисковой системой список ресурсов, отсортированный по релевантности. В результате выдаётся актуальная информация релевантная на столько, на сколько релевантна поисковая система. Пертигентность же повышается за счёт того, что пользователь выбирает рубрику, в рамках которой происходит поиск [1].

При создании раздела в виртуальном каталоге необходимо решить две задачи: составить дерево рубрик и выработать поисковые эвристики для каждой рубрики.

1. Пальчунов Д.Е., Сидорова Е.С. Виртуальный каталог. Труды Всероссийской конференции «Знания–Онтологии–Теории», Новосибирск, 2007, стр. 166–175.

2. Dmitry E. Palchunov. Virtual catalog: the ontology-based technology for information retrieval. In: Lecture Notes in Artificial Intelligence 6581, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, pp. 164–183.

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

ЗАЩИЩЕННЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР

М. А. Усольцева, М. О. Яковлев

Учебно-исследовательская лаборатория НГУ-Parallels
Новосибирский государственный университет

В связи с ростом популярности «облачных сервисов», все чаще возникают вопросы о безопасности этих сервисов. Полностью гомоморфная криптографическая система с приемлемой скоростью работы дала бы мощный толчок для развития облачных платформ, решив вопрос конфиденциальности обрабатываемой информации. На данный момент не существует практически реализованных схем полностью гомоморфного шифрования с высокой эффективностью вычислений.

Конечная цель исследований – разработка алгоритмов, позволяющих реализовать защищенную базу данных – алгоритмы должны позволять совершать стандартные для баз данных операции над зашифрованными данными, такие как: сравнение, поиск, основные математические операции.

Для демонстрации возможностей простой схемы полностью гомоморфного шифрования в кольце полиномов было реализовано приложение «Защищенный калькулятор» с архитектурой «клиент-сервер».

Пользователю требуется вычислить некоторую функцию $f(x_1, \dots, x_n)$ от n переменных, в точке (z_1, \dots, z_n) . В клиентской компоненте осуществляется шифрование точки набором из n полиномов $g_1(x), \dots, g_n(x)$ таким образом, что: $g_i(x_0) = z_i$. Значение x_0 является закрытым ключом.

Зашифрованные данные и описание функции от них отправляются на сервер, где производятся сами вычисления. Не зная закрытый ключ, расшифровать данные на сервере не представляется возможным. Результирующий полином возвращается клиенту, при этом остается только вычислить значение полинома в точке x_0 , чтобы получить значение исходного математического выражения.

В ходе исследований данной схемы были выявлены такие недостатки, как нестойкость к атаке с открытым текстом и увеличение размера результирующей шифрограммы при выполнении операции умножения над данными. На текущий момент были предложены различные теоретические способы решения выявленных проблем и реализована часть из этих способов. Также ведутся исследования, которые позволили бы улучшить устойчивости данной схемы к различным видам криптоанализа, например использование полиномов от нескольких переменных.

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

НАУКОЕМКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

УДК 004.032.26, 550.832.7

ПОСТРОЕНИЕ БЫСТРЫХ АНАЛОГОВ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИНДУКЦИОННОГО КАРОТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

И. А. Агбаш

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Геофизические исследования скважин (ГИС) электрическими и электромагнитными каротажными приборами проводятся для определения геоэлектрических параметров околоскважинного пространства, которые в свою очередь в комплексе с другими методами ГИС позволяют оценивать фильтрационно-емкостные параметры пластов-коллекторов и определять извлекаемые запасы нефти и газа.

Традиционно определение геоэлектрических параметров (обратная задача) проводится целенаправленным подбором параметров модели и расчетом синтетического отклика прибора в модельной среде (прямая задача). Эффективность такого подбора определяется эффективностью (скоростью, ресурсоемкостью) расчета прямых задач, поэтому актуально построение быстрых аппроксимационных аналогов прямых задач с заданной точностью.

Одним из методов многомерной регрессии заранее насчитанных данных является метод искусственных нейронных сетей.

На примере задачи высокочастотного индукционного метода ВИКИЗ с тремя параметрами создан рабочий прототип процедуры прямого моделирования сигналов, показывающий принципиальную возможность использования нейросетевого метода для моделирования с погрешностями значительно меньшими, чем аппаратурные. Проведены исследования эффективности предварительной обработки входных данных, влияние структуры нейронной сети и времени ее обучения.

В дальнейшем предполагается построить ряд функций, аппроксимирующих конкретные геофизические задачи разной размерности, возможно в сочетании с традиционными алгоритмами интерполяции, определить возможности и ограничения такого подхода для обработки данных ГИС. Созданные программные модули встроить в системы обработки каротажных данных EMF Pro и emfcore (ИНГГ) и с помощью последней в Techlog (Schlumberger), СИАЛ-ГИС и др.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. Ю. Соболев

СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗДЕЛЕНИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПИКОВ

Е. Г. Барам

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

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) с многоканальным детектированием (например, с ультрафиолетовым спектрофотометрированием — УФ) занимает важнейшее место в аналитической химии. Актуальной проблемой ВЭЖХ-УФ-анализа является поиск экспериментальных условий для оптимального разделения веществ [1].

Определение констант, описывающих удерживание веществ, производится путем анализа двух хроматограмм, записанных с известными линейными градиентами и объемом задержки. В результате анализа получаются пары значений, отвечающие объемам удерживания одинаковых веществ при различных градиентах. После нахождения объемов удерживания решается система нелинейных уравнений [2], в результате чего могут быть получены искомые константы.

Дальнейшая работа заключается в определении вида линии градиента (задаваемой кусочно-линейной функцией с заданным числом ступеней), позволяющего наиболее оптимально разделить компоненты смеси [2], с использованием генетического алгоритма. Важной особенностью системы является работа также и со спектрами веществ, что позволяет проводить разделение с учетом поглощений сразу при нескольких длинах волн.

После нахождения оптимального градиента выполняется генерация предполагаемого вида хроматограммы с полным эмулированием работы хроматографической колонки, что позволяет наиболее точно предсказать не только время выхода, но и форму получаемых хроматографических пиков.

Разработанная программная система может найти широкое применение в фармакологии для работы с экстрактами лекарственных растений и выделения из них действующих компонентов.

1. I. Molnar. Computerized design of separation strategies by reversed-phase liquid chromatography: development of DryLab software. *J.Chromatogr. A*, 2002, vol. 965, pp.175-194.

2. L. Snyder, J. Dolan. High-Performance gradient elution. *Wiley-Interscience*, 2007.

Научный руководитель — канд. физ.-мат. наук, доцент Ф. А. Мурзин

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ БОКОВОГО КАРОТАЖНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС TECHLOG

С. С. Баранова

Новосибирский государственный университет
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН

Программный комплекс петрофизической интерпретации Techlog – продукт компании Schlumberger, предоставляющий возможности работы с данными геологии, геофизики и гидродинамики. Одним из преимуществ комплекса Techlog является расширяемость, что позволяет интегрировать в программу новые методы. Интеграция новых методов осуществляется путем создания специальных скриптов на языке Python.

В лаборатории электромагнитных полей ИНГГ СО РАН разработана библиотека для совместной интерпретации данных каротажа Emfcore. В эту библиотеку вошел программный модуль предварительной обработки данных бокового каротажного зондирования (БКЗ), содержащий алгоритмы снятия отсчетов с учетом влияния скважины и вмещающих пород. Модуль разработан на основе точного решения прямой 2D задачи БКЗ и впервые представлен в 2012 году на Международной научной студенческой конференции.

Цель работы – интеграция программного модуля предварительной обработки данных БКЗ в комплекс Techlog. Особенностью работы является использование программного модуля как для обработки отдельных данных метода БКЗ, так и для совместной интерпретации данных комплекса методов электрического и электромагнитного каротажа.

Программный модуль для интерпретации БКЗ в составе библиотеки Emfcore интегрирован в комплекс Techlog при поддержке компании Schlumberger, проведено его тестирование на реальных данных. Ведется работа над оптимизацией и расширением области применения алгоритмов, вошедших в программный модуль, планируется передача расширения Techlog в опытную, а затем и промышленную эксплуатацию.

Научный руководитель — канд. техн. наук А. Ю. Соболев

КОРРЕЛЯЦИЯ ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ СКВАЖИН

В. А. Бердов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Одним из этапов разработки углеводородных месторождений полезных ископаемых является процесс построения модели среды околоскважинного пространства по данным геофизических исследований скважин (ГИС). Для более быстрого и эффективного решения данной задачи необходимо создание автоматических методов обработки данных, полученных с месторождения. Одним из таких методов является построение корреляции разрезов скважин.

Этот метод повсеместно применяется при разработке месторождений углеводородов и заключается в прослеживании пластов породы в системе скважин. В результате его применения интерпретатор может оценивать поведение пластов в пространстве, изменение геофизических свойств породы в одном пласте от скважины к скважине, а также определить структуру напластования конкретного месторождения.

В настоящее время большинство современных программных продуктов, сферой применения которых является обработка данных с месторождений, не имеют в своем наличии подобного функционала и, как правило, данная работа выполняется вручную интерпретаторами. В число этих программных продуктов входят такие программные комплексы, как Petrel и TechLog, разработанные крупнейшей нефтесервисной компанией Schlumberger.

Цель данной работы заключается в создании программного продукта, который предоставит пользователям среды Petrel инструменты для проведения автоматической корреляции разрезов скважин по данным ГИС и позволит визуализировать полученный результат. Для этого была реализована программная библиотека, содержащая реализацию алгоритмов, используемых методом автоматической корреляции, а также разработано программное расширение, интегрируемое в среду Petrel, с помощью технологии Ocean SDK.

Готовый продукт представляет собой программный модуль (plug-in) для среды Petrel, состоящий из двух динамически подключаемых библиотек, разработанных на языках программирования C# и C++.

Научный руководитель – канд. геол.-минерал. наук В. В. Лапковский

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАЧНОСТИ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ ВЕРОЯТНОСТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

Т. В. Евсюткин¹, А.В. Тунгусова²

¹Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН, г. Томск

²Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Информация о типах облачности над определенными участками земли позволяет отслеживать пространственно-временную изменчивость облачных образований, что является мощным инструментом исследования и прогнозирования процессов, протекающих в атмосфере.

Данная работа посвящена реализации алгоритма классификации облачности с помощью вероятностной нейронной сети на основе информации о текстуре изображений со спутниковых снимков.

В вероятностной нейронной сети (ВНС) фрагменты изображений облачности классифицируются на основе оценок их сходства с эталонными образцами. ВНС учится оценивать функцию плотности вероятности посредством ядерной аппроксимации плотности каждого класса в окрестности классифицируемого объекта.

Для работы сети используются эталонные изображения каждого типа облачности растрового формата “.bmp” размером 21 × 21 пиксель. Текстурные признаки рассчитываются методом GLCM.

Исследование, проводимое с ВНС, условно разделено на 2 задачи: классификация 14 типов облачности и классификация перистой облачности по подтипам. Такое разделение связано с тем, что перистую облачность трудно обнаружить на спутниковых снимках из-за их малой оптической толщины, и, несмотря на прогресс в развитии методов обнаружения перистых облаков, до сих пор принято считать, что существует значительная неопределенность в их мониторинге из космоса.

В докладе рассматривается анализ влияния коэффициента сглаживания на результаты работы сети, приводятся результаты классификации облачности на изображениях, размером в 5-6 раз больше, чем размер эталонов, на которых заранее известен преобладающий тип облачности. В работе показано, что для более однородных изображений ошибка классификации меньше. В докладе также обсуждаются результаты исследования по влиянию на классификацию предварительной обработки входных изображений путем выравнивания гистограммы.

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

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ WEB ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ГЕНЕРАЦИИ СЛОВОФОРМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

А. А. Енсегенова

Институт вычислительных технологий СО РАН
Новосибирский государственный университет

Извлечение из текста мнений, фактов, определенных названий в той или иной области становится все более актуальным. Существуют миллионы географических объектов (населенные пункты, реки и т. д.). И извлечь в каком-либо тексте нужное нам название может гораздо упростить нашу задачу.

Естественно, наиболее интересна интеграция географической функциональности в уже существующие системы. Для этого, в первую очередь, необходимо определить, с какими географическими объектами связана соответствующая запись. Если у нас есть тезаурус географических наименований, то мы должны произвести индексацию записей информационной системы записями тезауруса. Но просто использовать географические наименования из тезауруса малоэффективно, т.к. в текстах они зачастую встречаются в разных формах. Таким образом, для эффективной индексации записей информационной системы, мы должны иметь набор всех словоформ названия каждого географического объекта из тезауруса.

Если слова в словаре нет, то морфологический анализ не может быть выполнен, а, следовательно, не могут быть определены грамматические характеристики слова. Для того чтобы определить грамматические характеристики слов без словаря, Белоногов предложил принцип аналогии. Он основан на том, что существует сильная корреляционная связь между грамматическими характеристиками слов и буквенным составом их концов.

Стоит задача дополнить базу данных всевозможными формами слов. Очевидно, что склонение столь большой выборки слов вручную – не эффективно, и не дает гарантий безошибочного ввода данных. А значит, возникает необходимость создать программу на основе алгоритма Белоногова, позволяющую автоматически генерировать словоформы и разработать интерфейс, удобный и достаточно простой для использования.

В ходе работы был создан удобный и простой интерфейс веб приложения, где генерируются географические названия.

Научный руководитель – д-р техн. наук, доцент В. Б. Барихнин

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ АЦП НА ХАРАКТЕРИСТИКИ SDR СИСТЕМ ПРИ ПОМОЩИ САПР ADS

И. А. Ефремов

Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых

Современные системы приема радиосигналов все больше строятся на основе программно-определяемого радио (SDR). Данные системы содержат в себе аналоговую часть приема радиосигнала и цифровую часть обработки принятых данных. Промежуточным звеном между аналоговой и цифровой частью является АЦП, выполняющее квантование сигнала для его перевода в цифровой вид. От характеристик и параметров АЦП зависит качество, скорость и свойства SDR системы. Исследованию влияния параметров АЦП на результат функционирования всей системы в целом посвящена данная работа.

Рассмотрим САПР ADS в качестве среды для моделирования аналогово-цифровых устройств. Сочетая в себе набор аналоговых моделей для построения сложных трактов приема радиосигналов с большим количеством устанавливаемых параметров, и модели мощных цифровых блоков обработки информации, данная САПР позволяет строить модели законченных SDR систем и исследовать их работу с различными параметрами компонентов.

При проведении работ, связанных с исследованием влияния параметров АЦП, использовались данные о нескольких АЦП таких фирм как Linear Technology и Analog Devices. Устанавливались следующие параметры: количество бит, частота дискретизации, опорное напряжение, интегральная и дифференциальная нелинейность для младшего бита. Оцифрованный сигнал использовался для построения спектра. Спектр полученный после АЦП сравнивался со спектром аналогового сигнала на входе АЦП. Также цифровой сигнал подвергался корректированию постоянной составляющей, цифровому разделению на квадратурные составляющие, децимации и фильтрации. После данных преобразований проводилась демодуляция сигнала (на вход был подан сигнал с FSK модуляцией) и подсчет битовой ошибки.

При помощи данного проекта было исследовано влияние параметров АЦП на качество приема и обработку данных. Результат данного исследования может быть использован при разработке SDR систем, что позволит, исходя из требований, выбрать оптимальные параметры АЦП с целью уменьшения стоимости и энергопотребления конечного продукта.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. С. Меркутов

РАЗРАБОТКА ВЫСОКООПТИМИЗИРОВАННОГО ПАКЕТА ПРОГРАММ ДИФРАКЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ

Н. Ю. Зятков

Новосибирский государственный университет

Сейсмический метод исследования недр Земли использует различные методы решения обратной задачи, основанные на подборе функции Грина в сложной среде, которая адекватно описывает наблюдаемое волновое поле. Недавно был предложен аналитический подход к описанию функции Грина слоистой среды, основанный на физически реализуемом фундаментальном решении для слоя. Такое решение имеет вид суперпозиции функции Грина безграничного пространства и каскадной дифракции, представленной в виде бесконечной суммы дифракционных поправок [1]. Дифракционная поправка n -го порядка вычисляется как действие операторов распространения-поглощения на дифракционную поправку $(n-1)$ -го порядка.

Первый прототип алгоритма моделирования дифракционной поправки первого порядка в терминах матриц распространения-поглощения был представлен в [1]. В данной работе представлен улучшенный высокооптимизированный алгоритм для моделирования каскадной дифракции в первом приближении, основанный на матрицах распространения-поглощения.

При реализации вычислительного алгоритма использовались библиотека Intel MKL и технология NVIDIA CUDA. Точность, устойчивость и эффективность алгоритма иллюстрируются на примере моделирования волн в акустическом полупространстве с выпукло-вогнутой границей W-формы. Корректность алгоритма подтверждается сравнением времён пробега и амплитуд волновых импульсов, формирующих волновую структуру физически реализуемого фундаментального решения с учётом первого приближения (сумма однократно- и двукратно-дифрагированных волн), с точными решениями.

1. Zyatkov, N., Ayzenberg, A., Aizenberg, A.M., Romanenko, A., and Andersson, F. [2012] Modeling of cascade diffraction in terms of propagation-absorption matrices: realization and optimization for GPU: *Extended Abstracts, 74th Conference & Exhibition, EAGE*, Copenhagen, Denmark, P288.

Научные руководители – канд. физ.-мат. наук, доцент А.М. Айзенберг, канд. техн. наук А. А. Романенко

АЛГОРИТМ УСВОЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИ АДВЕКЦИИ-ДИФфуЗИИ ПРИМЕСИ В АТМОСФЕРЕ НА ОСНОВЕ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ДВУХСЛОЙНОЙ ДИСКРЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЧИСЛЕННОЙ СХЕМЫ

А. Т. Кусаинова

Новосибирский государственный университет

В настоящее время остро стоит проблема экологии и охраны окружающей среды, решением которой является разработка информационно-аналитических систем экологического мониторинга, математическое обеспечение которых, основано на применении численных алгоритмов моделирования распространения загрязняющего вещества. Особое внимание сейчас уделяется алгоритмам, которые могут оценивать состояние системы в реальном времени. В работе реализован алгоритм, совмещающий двухслойные по времени дискретно-аналитические численные схемы [1] для уравнений адвекции-диффузии, и алгоритмы последовательного усвоения данных в реальном времени [2, 3]. В задачах усвоения данных требуется спрогнозировать значение функции состояния модели в соответствии с имеющимися данными наблюдений, а для этого требуется восстановить состояние системы, используя математическую модель, априорную информацию и данные измерений. Выбор двухслойной численной схемы является продвижением в сторону повышения порядка аппроксимации по времени для схем дискретно-аналитического типа. Используемый в работе алгоритм последовательного усвоения данных построен на основе вариационных методов и локальных по времени сопряженных задач. Он позволяет работать с двухслойной схемой аналогично однослойным аналогам. На модельных данных проведены серии численных экспериментов с разработанным комплексом программ.

1. Penenko V. V., Tsvetova E. A., "Discrete-analytical methods for the implementation of variational principles in environmental applications", J. of Computational and Applied Mathematics, 226 (2009), 319–330

2. Пененко В.В. Вариационное усвоение данных в реальном времени. // Выч. Тех. 2005. Т.10. № 8. С.9-20.

3. Пененко А.В. Некоторые теоретические и прикладные вопросы последовательного вариационного усвоения данных. // Выч. Тех., 2006, т. 11, №12, 35-40.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук А. В. Пененко

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ОТЭКС-ПРО ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Д. А. Леванов

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН, г. Новосибирск

В ходе работы лаборатории анализа данных ИМ СО РАН появилась потребность в инструменте, который бы упростил создание и тестирование новых алгоритмов. Поскольку алгоритмы, разрабатываемые в лаборатории, основаны на единой концепции прецедентного подхода и функции конкурентного сходства, потребовался инструмент, который был бы реализован в рамках этой концепции. Прецедентный подход отличается простотой интерпретации полученных результатов и, как следствие, усилением когнитивных способностей эксперта предметной области, вовлеченного в процесс построения аналитических выводов.

Среда для работы специалиста в области анализа данных ОТЭКС-ПРО может быть использована для исследований алгоритмов, построения различных их модификаций, разработки новых методик, а также для решения нестандартных задач анализа данных. Кроме того, среда может использоваться в качестве рабочего места аналитика для оценки применимости методик анализа данных к конкретной предметной области.

Инструментальный комплекс должен объединять в себе следующие части:

1. Редактор сценариев, позволяющий с помощью простого скриптового языка манипулировать данными, применяя к ним различные методы предобработки и реализованные алгоритмы.

2. Хранилище данных, осуществляющее хранение исходных данных, конечных и промежуточных результатов, дающее возможность осуществлять частичный пересчет результатов при модификации сценария и воспроизводить проведенные ранее опыты.

3. Визуализатор данных, необходимый для предварительного анализа данных, интерпретации полученных результатов, построения отчетов и отладки сценариев.

4. Облачный сервис с открытым API, позволяющий удаленным пользователям получать доступ к инструментальному комплексу.

Комплекс, обладающий всеми перечисленными возможностями, существенно облегчит работу специалиста в области анализа данных и упростит систематизированное проведение экспериментов.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Н. Г. Загоруйко

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА СКОРОСТЕЙ ПУНКТОВ GPS НАБЛЮДЕНИЙ В ПРОГРАММНОМ ПАКЕТЕ GAMIT/GLOBK С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ GPS НАБЛЮДЕНИЙ

А. Н. Мансуров

Научная станция РАН, г. Бишкек

НС РАН проводит геодезические GPS-наблюдения с 1992 года на более чем 600 марках. Для получения скоростей и временных рядов координат геодезических марок используется программный пакет GAMIT/GLOBK.

Сложность работ по подготовке данных для обработки увеличивалась с ростом их объема. В 2011 году создана БД GPS наблюдений НС РАН.

В данной работе рассматривается автоматизация расчета скоростей и временных рядов по бинарным h-файлам в программах GLOBK и GLRED:

1. Комбинирование h-файлов (результатов работы GAMIT).
2. Расчет априорных скоростей всех марок
3. Расчет итоговых скоростей и временных рядов координат марок

Этапы 2 и 3 требуют однократного запуска программы GLOBK или GLRED, а этап 1 требует запускать программу GLOBK для каждого интервала. Отрезок с 1994 по 2012 годы делится на 100-10000 интервалов.

Для каждого запуска GLOBK/ GLRED нужно (в числе прочего) указать:

- а) список GPS марок, участвующих в расчете (нужно на этапе 1)
- б) инструкции о переименовании и исключении марок (на этапе 1)
- в) список h-файлов (на этапах 2 и 3 h-файлы – результаты этапа 1)

Для подготовки данных (а)-(в) для комбинирования требуется: получить список измерений из БД; сопоставить его с информацией об измерениях в исходных h-файлах, выдаваемой программой glist, (для поиска и устранения ошибок); сгенерировать временные рамки интервалов комбинирования и составить список попавших в каждый из них h-файлов (в); сопоставить измерения с интервалами комбинирования (каждое полевое измерение должно попасть только в один интервал); на основании сопоставления для каждого интервала получить список (а) и поправки (б).

Для автоматизации этих действий создан набор скриптов на языках perl и bash. perl-скрипты имеют сложную логику и большое количество опций. bash-скрипты запускают их необходимым в конкретном случае образом.

При помощи этих скриптов в лаборатории GPS НС РАН выполнено 2 расчета скоростного решения и временных рядов, при этом было найдено несколько ошибок, снижавших точность ранее выполняемых решений, открыты возможности выбора произвольных интервалов комбинирования.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук С. И. Кузиков

**ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВЫХ АЛГОРИТМОВ
КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФОВ БОЛЬШОГО
ОБЪЕМА.**

С. В. Мачульскис

Институт систем информатики СО РАН
Новосибирский государственный университет

В связи с бурно развивающимся направлением Semantic Web в Интернете становятся доступными большие объемы информации, посвященной различным научным направлениям. Для обеспечения понимания этих стремительно расширяющихся данных нужны новые инструменты.

Одним из общепринятых инструментов является визуализация с применением графовых моделей. Однако построение качественной визуализации крайне затратная вычислительная задача, поэтому рассматриваются слабо изученные алгоритмы многоуровневой кластеризации, использующие различные эвристики.

Данная работа посвящена исследованию алгоритма на сетях цитирования и сетях соавторства большого объема, полученных из баз данных в рамках проекта Open Linked Data. Разбиение графа на кластеры так, что вершины кластеров сильно связаны между собой и слабо связаны с вершинами других кластеров улучшает понимание сложной сети. Алгоритм основан на метрике модулярности, являющейся количественной характеристикой качества кластеризации.

В работе реализован многоуровневый алгоритм кластеризации с набором эвристик, которые генерируют различные внутренние представления кластеризации. На основе этих внутренних представлений подбирается баланс между производительностью и качеством работы алгоритма. Также реализована визуализация полученных результатов.

Приложение калибруется на данных открытого архива СО РАН, представленных в формате RDF, после чего тестируется на данных, полученных из информационного наполнения портала CiteSeer.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук З. В. Апанович

АЛГОРИТМ ИНКРЕМЕНТАЛЬНОЙ ПОУРОВНЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СЕТЕЙ ЦИТИРОВАНИЯ

А. Е. Мезин

Новосибирский государственный университет

Сейчас в Интернете доступна информация об огромном количестве научных публикаций, в пригодном для машинной обработки виде; в частности, в рамках проекта Linked Open Data. Анализ этих данных может помочь в оптимизации управления научными исследованиями. Ранее уже рассматривались различные способы визуализации такой информации [1, 2], в том числе, визуализация сетей цитирования с помощью поуровневого алгоритма. Данная работа — это дальнейшее более узкое развитие этих исследований.

Сеть цитирования может включать в себя много публикаций. Визуализация большой сети целиком чаще всего оказывается бесполезной: из-за огромного количества длинных рёбер и большого размера изображение трудно анализировать. Решением данной проблемы могла бы быть визуализация только определённой части сети. В таком случае, полезным является свойство инкрементальности алгоритма визуализации: при добавлении вершин в граф, или их удалении, алгоритм должен как можно меньше изменять уже существующее изображение. К сожалению, существует очень мало алгоритмов визуализации графов, обладающих таким свойством. В частности, автору не удалось найти никакой информации о поуровневом инкрементальном алгоритме.

В данной работе рассматривается разработка поуровневого инкрементального алгоритма визуализации графов с учётом особенностей сетей цитирования, и реализация интерактивного приложения, использующего этот алгоритм.

1. Т. А. Кислицына. Визуализация наукоёмкой информации, извлекаемой из Linked Open Data // Материалы XLIX Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии. Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2011. — 257 с. С. 155.

2. Z. V. Apanovich, Problems of visualization of citation networks for large-science-portals, //ROMAI Journal, Vol.8, Nr.2, pp. 13-26. 2012

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук З. В. Апанович

КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В РАДИОИМПУЛЬСНОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ

А. Б. Мирманов

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

В настоящее время техническое усовершенствование существующей геофизической аппаратуры передачи телеметрической информации не может решить главных проблем снижения ресурсоёмкости работ, поскольку ограничением является способ передачи данных. Поэтому актуальна разработка принципиально новых телекоммуникационных систем в геофизике. Отказ от устаревших способов передачи данных по гидроимпульсному каналу связи и каротажному кабелю связан с переходом на сверхвысокочастотный диапазон, проектированием мощных и чувствительных приёмопередатчиков, а также с решением проблемы кодирования информации в радиоимпульсном канале связи.

Неоднородности в канале связи влияют на форму и амплитуду информационного сигнала. Исследования показывают, что правильный выбор вида модуляции и формы несущего сигнала позволяет существенно снизить мощность передатчика. Это принципиально важно для геофизической аппаратуры передачи, поскольку канал связи представляет собой запредельный волновод с большим затуханием сигнала.

Проводятся исследования в области использования позиционно-импульсной модуляции и дельта-импульсной модуляции. В качестве модулируемых параметров сигналов используются частота следования, форма, длительность, амплитуда импульсов. Подтверждено, что форма и амплитуда импульсов малоприспособны для больших глубин бурения, поскольку сильно изменяются при прохождении сигнала в канале связи. Установлено, что затухание зависит от параметров сигнала, диэлектрической проницаемости среды и может изменяться в широких пределах. Сильное затухание остаётся главным препятствием для разработки телекоммуникационных систем, поскольку требует высокой мощности передатчика и, следовательно, мощного электропитания. В настоящее время разработаны мощные модули на диодах Ганна в диапазоне 1–15 ГГц, на основе которых разрабатываются приёмопередатчики систем связи.

Проводится исследование принципа когерентного приёма для нового канала связи. В приёмнике осуществляется оценка энергии принимаемого сигнала по длине переданной последовательности – проводится суммирование отсчетов принимаемого сигнала во временных позициях, соответствующих расположению импульсов в базовом сигнале.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. О. В. Стукач

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И НАВИГАЦИЯ ПО ОНТОЛОГИИ И ГЕНЕРАЦИЯ SPARQL-ЗАПРОСОВ.

В. В. Миронов

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

В последнее время в связи с развитием концепции семантической паутины в сети Интернет появляется все больше и больше структурированной информации представленной в виде онтологий. Эта информация находится в открытом доступе и может быть получена в формате *rdf/owl*. Ее изучение играет немаловажную роль в науке и исследованиях, поэтому появляется необходимость в новых инструментах для работы с онтологиями.

Ранее уже было разработано несколько алгоритмов и инструментов [1], позволяющих визуализировать сети соавторства и цитирования. Целью данной работы является создание единой платформы, ориентированной на работу с онтологиями произвольной структуры. Особенности структуры некоторых онтологий потребовали доработки и модификации уже имеющихся алгоритмов визуализации. Так, например, многие онтологии поддерживают множественное наследование классов, что делает невозможным применение алгоритмов визуализации деревьев.

Особое внимание было уделено онтологиям больших размеров, так как классические методы визуализации давали в результате слишком перегруженное изображение, не предоставляющее пользователю понятной визуальной информации о структуре онтологии. Чтобы решить эту проблему, были исследованы и реализованы интерактивные методы визуализации и навигации по графам больших размеров.

В ходе работы была реализована подсистема запросов, позволяющая проводить анализ и изучение онтологий с помощью SPARQL-запросов. Платформа предоставляет пользователю возможность вводить запрос вручную, а также позволяет автоматически генерировать отдельные части запроса на основе действий пользователя. Результат запроса может быть получен как в виде текста, так и в виде визуализированного графа.

1. З.В. Апанович, П.С. Винокуров, Т.А. Кислицина Методы и средства визуализации информационного наполнения больших научных порталов // Вестник НГУ Серия: Информационные технологии. 2011— том 9, выпуск 3— с. 5-14.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук З. В. Апанович

СИНТЕЗ КОНТРОЛЕПРИГОДНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ СХЕМ

Е. В. Митрофанов

Томский государственный университет

В работе предлагается новый метод синтеза последовательностных схем, контролепригодных (100% тестируемых) относительно неисправностей задержек путей. Метод основан на использовании смешанного графового и аналитического описания поведения схемы.

Синхронный автомат представлен STG (State Transition Graph) описанием. Символы его внутреннего алфавита кодируются равновесными кодами, которые в результате замены в кодах (булевых векторах) всех вхождений '0' на '1' превращаются в троичные векторы. Считается, что на этапе тестирования наблюдаются как выходы, так и линии обратных связей сопоставляемой автомату последовательностной схемы.

Рассмотрим систему канонических уравнений автомата, полученную после кодирования его состояний:

$$\begin{cases} z_i = K_1(Z)D'_{i,1}(X) \vee \dots \vee K_{n_i}(Z)D'_{i,n}(X) \\ y_j = K_1(Z)D''_{j,1}(X) \vee \dots \vee K_{n_j}(Z)D''_{j,n}(X) \end{cases}$$

Здесь $K_l(Z)$ – монотонные конъюнкции, соответствующие троичным векторам, полученным после кодирования состояний, $D'_{i,1}(X)$ и $D''_{j,1}(X)$ – ДНФ, зависящие только от входных переменных последовательностной схемы.

Синтез подсхем, реализующих ДНФ $D'_{i,1}(X)$ и $D''_{j,1}(X)$, осуществляется методом покрытия специальными схемами из вентилях соответствующих ROBDD-графов, обеспечивающим контролепригодность подсхем [1].

Остальные фрагменты уравнений системы реализуются вентилями в соответствии с приведенными выше формулами, так что обеспечивается контролепригодность схемы в целом за счет использования свойств монотонности конъюнкций, представляющих состояния автомата.

1. Матросова А. Ю., Николаева Е. А., Румянцева Е. В. Синтез логических схем, контролепригодных относительно неисправностей задержек путей //Известия высших учебных заведений. Физика. 2012. Т. 55, № 11. С. 114-116.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Ю. Матросова

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

Г. К. Омиралиева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

В настоящей работе была создана информационная система, включающая в себя диалоговый интерфейс для выбора алгоритмов вычисления координат и скорости, позволяющая на основе метода молекулярной динамики получать контрольную карту. Программная оболочка снабжена средствами визуального наблюдения за движением частиц в системе, позволяющими наблюдать и анализировать данные в ходе компьютерного эксперимента.

Программный продукт спроектирован в среде объектно-ориентированного программирования Borland Delphi 7, для визуального наблюдения за движением частиц был использован растровый графический OpenGL (рис.1). Пользователю дается возможность задавать параметры задачи, вести наблюдение за ходом выполнения расчетов. Результаты выводятся на экран по ходу их вычисления, как в виде графика, так и в виде визуализации.

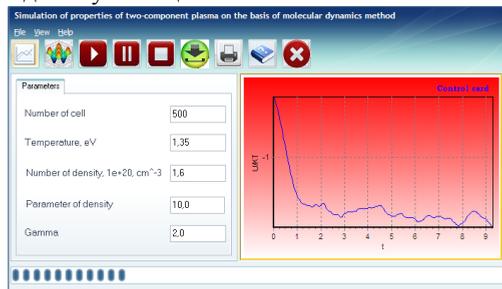


Рис. 1 – Интерфейс программы по моделированию свойств двухкомпонентной плазмы

Разработанная современная информационная система имеет важное научное значение для исследования и моделирования свойств двухкомпонентной плазмы, а также большое прикладное значение при инженерных расчетах параметров технологических плазменных установок, так как сохраненные в базе данных результаты позволяют получать большую информацию о состоянии плазменных рабочих сред этих установок.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент С. К. Коданова

ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ ЛЕКСИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЕЯ-СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Н. В. Пестова

Вятский государственный университет, г. Киров

Наличие средств удобной и эффективной проверки знаний студентов становится одним из важных условий обеспечения конкурентоспособности обучающих систем на базе ЭВМ. Распространение получили системы, использующие для проверки знаний вопросы открытого типа и предлагающие выбрать один из нескольких вариантов ответа. Как правило, эти способы не дают точной оценки знаний. Возможность вводить предложения на естественном языке значительно повысили бы качество автоматизированных систем тестирования.

Одним из ключевых элементов подобных автоматизированных систем является лексический процессор. Задачей лексического процессора является преобразование естественно-языкового предложения в некоторый набор структур, являющихся формальным представлением смысла исходного предложения или текста. Лексический процессор выполняет морфологический, синтаксический и семантический анализ.

Наибольшую трудность для разработки представляет механизм семантического анализа. Большинство лексических процессоров реализовано в виде семантических сетей. Минусом семантических сетей является то, что в них нет операций сравнения. Сравнить приходится посимвольно.

Предлагаемый лексический процессор предназначен для трансляции предложения на русском языке, передаваемого из интерфейса пользователя, в логику предикатов первого порядка. В логике предикатов первого порядка существуют высокопроизводительные машины логического вывода, позволяющие проводить обработку знаний как дедуктивными, так и абдуктивными методами. Кроме того, отличительной особенностью разрабатываемого процессора является наличие базы синонимов с возможностью динамического заполнения словаря синонимов. Данный модуль позволяет сопоставить ответ пользователя не только с эталонным вариантом ответа, но и со всеми возможными выражениями, обладающими чуть меньшей релевантностью. Точность ответа обучающегося оценивается с учётом введённых коэффициентов соответствия.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Ю. Мельцов

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЛАСТОВОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ И СКВАЖИННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Д. С. Поданёва

Томский политехнический университет

Одним из важнейших этапов работы с полученными при помощи сейсморазведки данными является их интерпретация. Интерпретация данных ВСП включает в себя такие этапы, как построение скоростной модели среды, стратиграфическая привязка отраженных волн и изучение околоскважинного пространства.

В данной работе рассмотрена задача построения пластовой модели среды по данным ВСП, ГИС и МОГТ. Задача построения пластовой модели некорректна и, обычно, решается только на основе данных ГИС (АК) или данных ВСП (наблюденный годограф) без учета динамических характеристик сейсмических волн. Использование таких моделей при решении прямых задач, прежде всего – моделирование волновых полей, становится неэффективным. Поэтому важно построить модель, увязывающую кинематические характеристики среды и динамические свойства волновых полей.

Предлагается методика построения пластовой модели среды (оценки границ пластов, пластовых скоростей, трасс коэффициентов отражения) путем поиска оптимальных параметров модели среды, т.е. обеспечивающих минимум расхождения синтетической трассы, полученной при свертке трассы коэффициентов отражения и модельного импульса, и трассы МОГТ. Для оценки границ пластовой модели используется кусочно-линейная аппроксимация вертикального годографа. В качестве импульса выбирались автокорреляционная функция трассы МОГТ, аналитический импульс, форма импульса, полученная по данным ВСП с фазовым сдвигом.

Разработанная методика была реализована и апробирована при интерпретации материалов ВСП и ГИС семнадцати скважин Томской области. Проведенные исследования показали, что эффективные модели получаются при построении синтетической сейсмической трассы с использованием АКФ в качестве импульса (коэффициент корреляции реальной и синтетической трассы на всем интервале анализируемых глубин достиг 68%, а на отдельных интервалах – 98%).

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Д. Ю. Степанов

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТРОЛЕПРИГОДНЫХ СВОЙСТВ СХЕМ, ПОЛУЧЕННЫХ ПОКРЫТИЕМ ВЕРШИН СИСТЕМЫ FREE BDD ГРАФОВ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ПОДСХЕМАМИ ИЗ ВЕНТИЛЕЙ

Е. В. Румянцева

Томский государственный университет

Рост интеграции и быстродействия схем приводит к необходимости тестирования неисправностей задержек путей. Противоположным перепадам значений сигналов на рассматриваемом пути в общем случае сопоставляются различные задержки. Каждая из них обнаруживается специальной парой тестовых наборов (v_1, v_2) . Как правило, различают два типа неисправностей задержек путей: робастно тестируемые и не робастно тестируемые. Неисправность называется робастно тестируемой, если она обнаруживается независимо от исправностей задержек остальных путей в схеме. Если неисправность обнаруживается только при условии исправности задержек всех остальных путей в схеме, то такая неисправность называется не робастно тестируемой. Для обеспечения контролепригодности схемы важно, чтобы все неисправности задержек путей были робастно тестируемыми. В реальных схемах это далеко не так.

Рассматриваются логические схемы, полученные по системе Free BDD-графов путем покрытия их вершин специальными подсхемами из вентиляей, реализующими выражение $f_v = \overline{x_i} f_v^{x_i=0} \oplus x_i f_v^{x_i=1}$ [1]. Символом v обозначена покрываемая вершина системы графов. Установлено, что для таких схем существует проверяющий тест, обнаруживающий задержку каждого пути, при условии, что в системе графов не содержится вершин v , для которых выполняется условие: $f_v^{x_i=0} = f_v^{x_i=1}$. Предложен алгоритм поиска этих вершин с целью их исключения.

Число путей в реальных схемах, как правило, очень велико. Часто ограничиваются рассмотрением наиболее длинных путей в схеме. Разработан алгоритм поиска путей, длина которых больше заданной величины h . Алгоритм основан на сокращенном обходе Free BDD-графа.

1. Матросова А.Ю. Обеспечение тестируемости задержек путей при синтезе схем покрытием BDD-графов / Матросова А.Ю., Кудин Д.В., Николаева Е.А., Румянцева Е.В. // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. – №4.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Ю. Матросова

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ФОНЕТИЧЕСКОГО РАЗБОРА СЛОВ РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ АНАЛИЗА МЕТРИЧЕСКИХ И РИТМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТИХОВ

Н. С. Садуахас, А.Б. Альменова
Новосибирский государственный университет

Для автоматизации анализа русского поэтического текста, в частности его метра и ритма, необходимо исследование чередования так называемых сильных и слабых звуков. Для такого анализа используются фонетические словари. Наиболее полным из известных нам сетевых фонетических словарей открытого доступа – «Словарь полного фонетического разбора». Однако использование этого словаря для анализа фонетически характеристик стиха осложняется тем, что в нем приведены только начальные формы слов, поэтому необходима генерация фонетической записи словоформ.

В работе над любым сочинением, связанным с анализом поэтического текста, требуется проанализировать стихотворный размер. Метр – число и порядок чередования ударных и безударных, слогов в стопах силлабо – тонического стиха. В русском силлабо – тоническом стихе различают размеры: двусложные (хорей, ямб), трёхсложные (дактиль, анапест, амфибрахий).

На сегодняшний день в БД с помощью языка PHP посредством использования регулярных выражений занесены страницы сайта http://slovonline.ru/slovar_el_fonetic/. Создан понятный интерфейс для внесения корректировок в полученные данные. Кроме того, создана таблица поэтических размеров и разработан алгоритм анализа конкретного стихотворного текста. Пользователь может ввести стих, и эти стихотворные строки будут подвергнуты фонетическому разбору.

Научный руководитель – д-р техн. наук, доцент В. Б. Барахнин

РАЗРАБОТКА ДВИЖКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР И ДРУГИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

С. П. Сухомясов., А. Н. Тимофеев, В. Г. Ноговицын.
Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова,
г. Якутск

Разработка виртуальных приложений связана с целым рядом направлений развития информатики. Разработка компьютерных игр связана с целым рядом направлений развития информатики, включая машинную графику, искусственный интеллект, человеко-машинное взаимодействие, безопасность, распределенное программирование, моделирование и разработку программного обеспечения, также требует привлечения гуманитарных, социальных наук и психологии. Имеющиеся способы разработки игр более сложны в плане реализации для простых пользователей. Распространение игр, других приложений с помощью внешних носителей и Интернет, влечет распространение нелегальной продукции, которая по качеству уступает оригиналу. Вследствие этого появляется необходимость создания более доступных для пользователя средств разработки игровых и других приложений, чем и определяется актуальность темы данной работы.

В данной работе нами разработан движок для создания компьютерных игр с помощью Macromedia Flash со встроенным языком Actionscript 2.0 с использованием графических редакторов Autodesk Maya 2008, CorelDraw и Photoshop для создания визуального оформления игры.

В проекте были исследованы методы и возможности языка ActionScript и его преимущества над другими языками при создании игр. Также исследована технология разработки игр с возможностью встраивания в HTML страницы. Проведенное исследование показало, что язык ActionScript имеет преимущество в малом размере своего конечного *.swf файла, что позволяет его встраивать в интернет страницы, без потери скорости загрузки. С помощью движка разработаны игры с применением объектно-ориентированного программирования на встроенном языке ActionScript 2.0. Спрайтовая графика объектов игр создана на 3D-редакторе Autodesk Maya 2008 и на векторном редакторе CorelDraw с последующей обработкой в Adobe Photoshop CS 3. Звуковое сопровождение написано на редакторе Fruity Loops studio 7.

Научные руководители – канд. пед. наук Г. Ю. Протодяконова,
М. С. Протодяконова

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФОРМЫ ИСТОЧНИКА ЦУНАМИ ПУТЕМ РАЗЛОЖЕНИЯ ЗАПИСЕЙ НА ГЛУБОКОВОДНЫХ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ ПО БАЗИСНЫМ ФУНКЦИЯМ

П. В. Татаринцев
Новосибирский государственный университет

Современные средства компьютерного моделирования позволяют достаточно точно рассчитать профиль первого периода волны цунами по известной начальной форме волны в источнике. Однако прямые данные сейсмических наблюдений позволяют определить лишь координаты эпицентра землетрясения и оценить его магнитуду. Даже зная параметры землетрясения в эпицентре, нельзя точно определить форму исходного возмущения. Поэтому одна из важных задач прогнозирования опасности цунами связана с определением формы первоначального смещения водной поверхности в эпицентре цунами.

Для определения начальной формы волны в источнике цунами существуют разные методы: метод предварительных вычислений, метод, основанный на знании структуры Земной коры в очаге землетрясения и другие. Все эти методы обладают теми или иными недостатками.

В работе предлагается еще один подход к решению задачи, который позволяет за меньшее время получить более точную форму исходного возмущения. Из теории рядов Фурье известно, что наилучшее приближение линейной комбинации функций к заданной дают коэффициенты, получаемые в результате разложения исходной функции в ряд Фурье.

Был реализован следующий алгоритм: ортогонализация мареограмм от эталонных источников методом Грамма-Шмидта; разложение записанной реальной мареограммы в ряд Фурье по полученному ортогональному базису; пересчет найденных коэффициентов в терминах исходных функций – синтетических мареограмм от эталонных источников; построение исходной формы возмущения по найденным коэффициентам и эталонным источникам.

Для вычисления коэффициентов до недавнего времени использовался метод полного перебора, требующий больших затрат по времени, имеющий вычислительную сложность $O(N^k)$. Вычислительная сложность предлагаемого подхода линейно зависит от количества эталонных источников, что позволяет проводить расчет за доли секунды для источника, состоящего из 5-10 эталонных источников.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. А. Романенко

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КАРОТАЖА В ПРОЦЕССЕ ШАБЛОНИРОВАНИЯ

Д. В. Тейтельбаум

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Шаблонирование скважины выполняется после бурения перед спуском каротажных комплексов для обеспечения проходного отверстия насосно-компрессорных труб и очистки от шлама. Каротаж в процессе шаблонирования позволяет произвести измерения уже непосредственно в процессе шаблонирования, однако во время такого каротажа происходит неравномерное движение низа колонны.

В НПП ГА «Луч» создан прибор СКЛ-172, используемый для каротажа в процессе шаблонирования. В рамках данной работы создан комплекс программ, необходимый для предобработки данных каротажа в процессе шаблонирования.

Одной из задач предобработки каротажных данных, зарегистрированных в скважине во временной шкале, является их перевод в шкалу глубин. Разработаны алгоритмы предобработки данных для комплекса СКЛ-172, учитывающие все особенности процесса шаблонирования. Эти алгоритмы позволяют из данных о времени измерений рассчитать глубину, на которой проводилось измерение, используя данные станции геолого-технологических исследований (ГТИ): вес буровой колонны на талевом блоке, перемещение талевого блока, а также промер бурового инструмента и данные, получаемые акселерометром прибора.

Для обработки данных необходимо знать точки записи прибора, однако при каротаже в процессе шаблонирования компоновка низа буровой колонны (КНБК) меняется. В связи с этим было создано программное средство «Редактор КНБК», позволяющее редактировать и создавать новые КНБК.

Созданное программное средство «LASView» решает задачи просмотра и редактирования зарегистрированных данных. Для обеспечения полной автономности от данных ГТИ в НПП ГА «Луч» разработан прибор измерения веса и перемещения талевого блока, и для работы с ним создано программное средство «Глубиномер».

Реализованные алгоритмы и созданные программные средства объединены в составе системы регистрации данных «RealDepth 5».

Научные руководители – канд. техн. наук А. Ю. Соболев, А. А. Власов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА И ДАЛЬНИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ АТОМОВ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЕ РАВНОВЕСНОЙ ФОРМЫ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ НАНОЧАСТИЦЫ

Д. И. Товарищтай

Государственный лицей республики Тыва, г. Кызыл

Одной из наиболее важных областей применения нанотехнологий является катализ с использованием наноструктурированных катализаторов. В целом, в мире до 60% продукции производится с использованием каталитических процессов, и в большинстве случаев применяются именно наноструктурированные катализаторы.

Точные и приближенные модели требуют очень значительных вычислительных средств, которых мы не имеем, поэтому мы используем генетический алгоритм, чтобы существенно уменьшить потребляемые ресурсы.

Использование дальних взаимодействий атомов изучено слабо, потому что считается, что энергия дальних взаимодействий настолько мала, что ее можно не учитывать. Но данный метод имеет неоспоримый плюс, ведь, учитывая это взаимодействие, мы получим более точное моделирование равновесной формы металлической наночастицы.

Модель состоит из плоской инертной подложки, на которой располагаются атомы, составляющие частицу. Атомы хаотично распределены по пространству, но так, чтобы частица не имела в себе разрывов.

В работе применяется генетический алгоритм и учет дальних взаимодействий атомов. По сути дела, исследования показали, что применяя данный алгоритм, с точки зрения программирования, нет полной гарантии, что частица пришла к равновесию, но мы с точностью можем сказать, что частица будет находиться достаточно близко к равновесной форме, которую достигнем за достаточно малые вычислительные ресурсы, что важно в нынешнее время.

В конце нашей работы мы надеемся получить модель, работа которой приведет к равновесной форме наночастицы, а также сравнить время, затраченное компьютером на построение частицы с использованием генетического алгоритма и без него.

Научный руководитель – М. П. Красильников

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ НЕОДНОРОДНОСТИ В ТЕПЛОВИЗИОННЫХ СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЯ

С. Б. Узилов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Назначением тепловизионных систем наблюдения является, как правило, обнаружение слабоконтрастных малоразмерных изображений объектов, и наличие даже незначительного аппаратного шума ФПУ приводит к ухудшению эффективности их функционирования. По этой причине на первом этапе обработки выполняются процедуры компенсации неоднородности приемника на основе корректирующих коэффициентов полученных в результате проведения калибровки и тестирования приемников излучения.

Исследована эффективность методов коррекции остаточной неоднородности без использования тестовых полей. Оценка калибровочных коэффициентов в представленных алгоритмах осуществлялась

- на основе сигнала от холодного тестового поля и среднего сигнала каждого пикселя ФПУ за заданный период наблюдений,
- на основе минимального и среднего сигнала каждого пикселя ФПУ за заданный период наблюдений,
- на основе среднего сигнала и среднеквадратичного отклонения сигналов каждого пикселя ФПУ за заданный период наблюдений.

В качестве исходных данных использованы модельные последовательности изображений, а также данные тепловизионного канала, полученные в результате аэросъемки земной поверхности.

Показано, что исследуемые методы коррекции остаточной неоднородности без использования тестовых полей обеспечивают снижение уровня шума в два раза. При этом с наибольшей эффективностью они могут применяться при решении задач обнаружения малоразмерных объектов, так как наиболее существенная для этих задач высокочастотная составляющая шума в регистрируемых данных снижается в 5 – 7 раз.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. М. Борзов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН В СИСТЕМЕ VSPLAB

М. Е. Царапкин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука
СО РАН

Новосибирский государственный университет

Достоверное определение коэффициента поглощения сейсмической энергии в геологическом разрезе представляет весьма большой интерес. Система наблюдений ВСП имеет ряд преимуществ при исследовании поглощения сейсмических волн, поскольку при ВСП имеется возможность анализировать падающую прямую волну в первых вступлениях, что значительно уменьшает влияние интерференции волн разных типов, повышает отношение сигнал/помеха, увеличивает частотный диапазон изучаемого сигнала и позволяет анализировать волны в процессе их распространения.

Известен ряд методов для определения параметров поглощения, которые можно разделить на 3 группы. При этом методы, основанные на изменении амплитуд, чувствительны к нестабильности условий возбуждения и приёма. Методы, использующие фазовые спектры, подвержены влиянию статических погрешностей, и методы, действующие в частотной области, оказываются наиболее помехоустойчивыми. В работе используется метод спектральных отношений, позволяющий определить среднее значение декремента поглощения Q в интервале глубин z_1 — z_2 путём линейной аппроксимации отношения амплитудных спектров сигнала на указанных глубинах.

В работе показано, что линейность параметров аппроксимации в зависимости от глубины позволяет ввести аддитивный параметр, характеризующий накопленные в результате поглощения изменения спектра. Использование этого параметра даёт пользователю возможность, задавая границы слоёв, оценивать постоянство параметров поглощения в их пределах.

Для обработки данных ВСП в лаборатории многоволновой сейсморазведки ИНГГ СО РАН используется система «VSPLab». В ходе данной работы разработана процедура, реализующая метод спектральных отношений, которая входит в состав модуля определения параметров поглощения для системы «VSPLab», имеющего вид динамической библиотеки windows.

Научный руководитель — канд. техн. наук С. Б. Горшкалёв

МОДУЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В СКВАЖИНЕ

Д. А. Широкова, К. Т. Мингулов
Новосибирский государственный университет
Лаборатория НГУ-Интел

Акустический каротаж (скважинные измерения) предназначен для детального расчленения вскрытого скважинами геологического разреза по изменению акустических свойств горных пород: скоростей распространения упругих колебаний и коэффициентов их затухания. Акустические свойства горных пород функционально связаны с их петрофизическими характеристиками: пористостью, проницаемостью, характером насыщения и др.

При проведении акустического каротажа в скважину помещается цилиндрический металлический прибор, на котором расположены источник колебаний и несколько датчиков на некотором расстоянии от источника. Сам каротаж основан на излучении источником упругих волн в жидкость, заполняющую ствол скважины, и регистрации системой датчиков различных типов колебаний, распространяющихся по породе.

Анализ продольных (P), поперечных (S) и Стоунли (St) волн, распространяющихся в скважине, позволяет выявить на определенной глубине интервал, приуроченный к скоплению углеводородов. Разработка компактного модуля автоматического анализа волновых картин позволит упростить, ускорить данную процедуру и выполнять обработку из любой точки доступа.

Целью данной работы является разработка программного модуля для визуализации и анализа акустических трасс, зарегистрированных датчиками.

Разработка проводилась с использованием Qt на языке C++.

Результатом данной работы является программный модуль, работоспособность которого была протестирована с использованием модельных данных. Данные представляют собой сигналы акустического каротажа проведенного в трехслойной модели скважины. Слои отличаются друг от друга по акустическим и петрофизическим свойствам. В результате обработки сигналов каротажа получены значения скоростей распространения упругих волн и коэффициентов их затухания. Погрешность определения данных параметров составила порядка 2%.

Разработка осуществлялась в рамках Зимней школы НГУ-Intel 2013.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент М. Ю. Подберезный

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.912

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ОРИГИНАЛ-МАКЕТОВ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ ПО БАЗЕ ДАННЫХ

А. И. Арзамасова

Новосибирский государственный университет

Часто информация образовательного, научного и культурного характера существует в виде электронных ресурсов, в основе которых лежат базы данных. Печатная версия этой информации может потребоваться пользователю электронного ресурса в связи с различными целями: учебными, ознакомительными, коммерческими в форме книги, каталога, альбома, буклета, листового издания и других. Иными словами, пользователю зачастую необходимо получить готовый оригинал-макет печатного издания по базе данных электронного ресурса.

Сбор оригинал-макета печатного издания вручную может оказаться длительным и трудоёмким процессом, осложнённым вводом формул и таблиц, работой с изображениями, формированием таких частей печатного издания, как, например, оглавление и библиографические ссылки. Таким образом, необходим инструмент автоматического построения оригинал-макета печатного издания, отвечающего требованиям стандартов. И, так как стандарты не задают вид печатного издания полностью, необходимо предусмотреть возможность пользователя влиять на полученный результат (например, размер изображений на страницах, расположение справочного аппарата). Этот аспект особенно актуален при построении оригинал-макетов альбомов, буклетов, листовых изданий.

Целью настоящей работы является исследование способов построения оригинал-макетов печатных изданий, проектирование и реализация программной компоненты, позволяющей автоматизировано получать оригинал-макеты печатных изданий для информационных ресурсов образовательного и научного характера, развиваемых в НГУ.

В работе исследованы способы автоматического построения оригинал-макетов; предложен и развит подход построения оригинал-макетов печатных изданий по базе данных электронного ресурса путём конвертирования из XML при помощи XSLT-преобразований в формализованную разметку для дальнейшего преобразования в формат PDF. Подход применён для практического построения оригинал-макетов печатных изданий образовательных ресурсов НГУ.

Научный руководитель – канд. техн. наук В. В. Казаков

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕЗАУРУСА ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

А. Б. Байдилдаева

Новосибирский государственный университет

При поиске в отличных от Интернет коллекциях документов, таких как профессиональные информационные базы, внутрикорпоративные ресурсы, отличающиеся относительно небольшим (по сравнению с Интернет) размером, возможность несоответствия языка запроса и языка документов считается серьезной проблемой. Таким образом, важным является вопрос о том, каково должно быть внутреннее устройство лингвистических ресурсов, содержащих знания о понятиях, терминах, значениях языковых выражений в широких предметных областях. [1]

Для описания какой-либо предметной области всегда используется определенный набор терминов, каждый из которых обозначает или описывает какое-либо понятие или концепцию из данной предметной области. Совокупность терминов, описывающих данную предметную область, с указанием семантических отношений (связей) между ними является тезаурусом. Такие отношения в тезаурусе всегда указывают на наличие смысловой (семантической) связи между терминами.[2]

В качестве формата представления тезауруса мы выбрали язык XML.

```
<conceptEntry ConceptID="1234">
```

```
<termEntry lang = "ru">
```

```
<term> Математика</term>
```

```
<context> Математика одна из древнейших наук  
человечества, занимающаяся построением количественных и  
пространственных моделей мира.</context>
```

```
<definition> Математика – наука о количественных отношениях и  
пространственных формах действительного мира.</definition>
```

```
<link name = "broaderConcept" conceptEntry = "1346"/>
```

```
<link name = "broaderConceptGeneric" conceptEntry = "1384"/>
```

```
<!--Конценция связана с двумя другими -->
```

```
</ConceptEntry>
```

1. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. – Издательство Московского университета, 2011.

2. Браславский П.И. Тезаурус для расширения запросов к машинам поиска Интернета: структура и функции

Научный руководитель – чл.-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф.
А. М. Федотов

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Н. А. Беляев¹, А. С. Верещагин²

¹Новосибирский государственный технический университет

²Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций

На сегодняшний день существует большая потребность в вычислениях для решения множества задач. Также, быстро растет рынок мобильных коммуникационных устройств с всё большим вычислительным потенциалом. Интерес представляет изучение возможности организации распределенных вычислений на мобильных устройствах.

Далее: *пользователь* – человек, предоставляющий устройство для вычислений, *заказчик*- поставщик заданий на вычисления.

Целью настоящей работы является разработка системы для организации распределенных вычислений на мобильных устройствах под управлением ОС Android. Система должна обеспечивать раздачу заданий пользователям и позволять заказчикам размещать задания. Ключевым требованием является обеспечение информационной безопасности пользователей.

Не смотря на наличие проектов, реализующих «волонтерские» распределенные вычисления, насколько известно авторам, мобильные устройства не были в них задействованы, а также не ставилась задача обеспечения безопасности пользователей.

Разработан проект системы, обеспечивающей распределенные вычисления на мобильных устройствах. Система состоит из серверной и клиентской частей, а также компонент обеспечения безопасности.

Реализован компонент, запрещающий все потенциально опасные действия исполняемых файлов для архитектуры ARM, сервер и клиент. Дальнейшая работа: разработать систему учета «заказчиков», веб-интерфейс для заказчиков, пользователей и администраторов; разработать модуль клиента для оптимизации расчетов с учетом особенностей индивидуальной работы пользователя с устройством.

Работа выполнена в рамках Зимней школы Учебно-исследовательской лаборатории высокопроизводительных вычислительных систем "Интел" НГУ и Зимней школы по параллельным вычислениям ИВМиМГ СО РАН.

Научный руководитель – М. А. Городничев

РАЗРАБОТКА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НГУ

А. В. Воронов

Новосибирский государственный университет

Работа выполнялась в рамках задачи по разработке информационной системы для медицинского центра при НГУ. Исходя из этого, ставились следующие цели для данной работы:

1. Исследовать задачу создания медицинской информационной системы (МИС).

2. Решить эту задачу для мед. центра НГУ – лечебно-профилактического учреждения амбулаторного типа.

В ходе работы был произведен обзор предметной области, исследован рынок МИС и текущее положение информатизации здравоохранения в РФ, выявлены современные тенденции в данной отрасли. На основе этого и требований заказчика были сформулированы требования к системе: ключевая бизнес-логика и наиболее существенные нефункциональные требования, являющиеся критичным для данного проекта.

В основе архитектуры системы лежит MVC-паттерн. Технологической платформой является Play Framework – фреймворк, который предназначен для разработки web-приложений, обладающих высокой степенью масштабируемости и интероперабельности. В качестве СУБД используется PostgreSQL. Языки программирования – Java, Scala, Javascript. Также применены библиотеки jQuery, Twitter Bootstrap и инструментарий для объектно-реляционного отображения Ebean.

В результате был разработан прототип МИС, который, как и технологии, лежащие в его основе, является открытым программным обеспечением. Система ориентирована на процесс оказания медицинской помощи, т.е. рассматривается пациент от точки инициации, когда он в первый попадает в регистратуру и на него заводится амбулаторная карта, и соответственно до его выписки при каждом случае обращения к врачу.

Другой особенностью данной системы, помимо её открытости, является высокая степень масштабируемости, достигаемая за счёт интеграции платформы Play Framework с фреймворком Akka – набором инструментов для построения распределенных и отказоустойчивых приложений на основе JVM, обладающих высокой степенью параллелизма. Другими словами, полученная система имеет мощную технологическую базу для дальнейшего развития.

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

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОСТРОЕНИИ И УПРАВЛЕНИИ ПРИКЛАДНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ КОММУНИКАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

М. Г. Годынский

Одесский национальный политехнический университет, Украина

Динамические коммуникационные системы, ставшие одной из важнейших характеристик развития информационного общества, породили целые классы новых проблем. Среди этих проблем отдельно стоит выделить: проблемы выбора технологий построения сетевых коммуникаций, причем не только на физическом уровне, но и на транспортном и прикладном; проблемы управления трафиком и настройками; проблемы самоорганизации (с целью минимизации влияния на работу систем человеческого фактора).

При решении указанных проблем для оценки его эффективности на первый план выходят функциональные критерии, такие как надежность, стабильность, масштабируемость и расширяемость, разграничение доступа. В свою очередь к программному обеспечению соответствующих систем дополнительно применимы следующие критерии: возможность работы в реальном времени, мультимедийность, кросс-платформенность.

В данной работе делается попытка обобщить новейшие достижения в сфере распределенных технологий и создать эффективную схему построения и управления прикладными динамическими системами коммуникаций.

Основой функционирования такой схемы являются технологии пиринга и мультикаста, использование протоколов TCP и UDP на транспортном уровне и протоколов RTMP и RTMFP – на прикладном.

В работе показано, что синтез предложенных распределенных и централизованных технологий позволяет создать систему, обеспечивающую выполнение указанных критериев и адаптирующуюся к топологии сети. В результате было создано кросс-платформенное программное обеспечение, позволяющее использовать и управлять подобными системами. Также разработки показывают, что такая система способна решать задачи анализа, обработки, сжатия и передачи информации в сфере онлайн-трансляций, видеоконференций, интернет-телевидения, телемедицины, закрытых бизнес-сетей, дистанционного образования, вебинаров, систем наблюдения, природо-охранных мероприятий, изучения Земли и ближнего космоса и других.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Г. Н. Востров

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ВЕРСИИ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЛИМПИАД ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

О. А. Ипполитова

Новосибирский государственный университет

Совместная научно-исследовательская лаборатория НГУ – Parallels

Автоматическая система тестирования NSUts используется в НГУ для проведения студенческих и школьных олимпиад по программированию, а также в учебном процессе. Пользователям предоставляется доступ через веб-интерфейс.

На данный момент NSUts является централизованной системой. Распределенная версия может решить ряд актуальных для проекта задач, таких как балансировка загрузки, обеспечение отказоустойчивости, проведение соревнований на нескольких площадках.

Распределенная версия реализуется посредством организации репликации данных нескольких копий системы. Технология репликации «распространением слухов» удовлетворяет всем требованиям к распределенной версии NSUts. Эта технология позволяет передавать только изменения, сделанные после последней успешной репликации.

В качестве минимальной единицы данных используется кортеж БД. Связь кортежей описана с помощью внешних ключей. Каждому кортежу приписываются метаданные (время модификации, время сохранения в БД, флаг удаления, уникальный для всех узлов идентификатор кортежа – UID). В модуль-обертку, через который происходят все обращения к базе данных, встроен механизм обновления метаданных при каждом изменении данных.

Работа алгоритма опирается на то, что все узлы могут определить, какие изменения являются одинаковыми. Каждое изменение затрагивает ровно один кортеж, поэтому два изменения считаются идентичными, когда у них совпадают UID и время изменения. UID состоит из имени узла-создателя и числа – общего для всех таблиц счетчика. При реализации данной задачи в качестве первичного ключа для всех отношений БД используются UID, так как это упрощает передачу связанных кортежей. Также это решение требует меньше изменений в исходном коде системы по сравнению с добавлением UID как атрибута к каждому отношению.

Запрос на добавление строки в базу данных с генерацией уникального идентификатора выполняется в среднем на 60% дольше, чем с генерацией `auto increment MySQL`. Этот показатель был сочтен приемлемым.

Научные руководители – доцент Д. В. Иртегов, канд. физ.-мат. наук, доцент Т. Г. Чурина

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ПРОМЫШЛЕННУЮ БАЗУ ДАННЫХ

М. Г. Ковешников

Новосибирский государственный университет

Согласно [1] в настоящее время объёмы данных, которые обрабатывают различные автоматизированные системы, растут. В результате возникают трудности при контроле за условно постоянными и другими данными, которые являются частью первичного наполнения для корректного функционирования системы. Оператору необходимо выполнить загрузку данных первичного наполнения, не имея глубоких знаний об особенностях баз данных. Таким образом, необходимо, чтобы загрузка большого объёма данных проходила безошибочно, была гибкой и простой для освоения.

В работе рассмотрен процесс загрузки и перемещения данных в общем виде, основные методы загрузки данных, которые предоставляются РСУБД, на примере СУБД Oracle, и приводится их сравнение. Проводится обзор форматов, используемых для хранения данных. Также рассматриваются более частные задачи, возникающие при загрузке данных: задачи частичной, инкрементальной, трассируемой, корректирующей загрузки. Рассмотрены методы выгрузки данных.

В качестве метода загрузки данных, подходящего для автоматизации, выбран метод с использованием формата таблицы Excel для хранения и редактирования данных и использования процедур PL/SQL для загрузки данных.

Был произведен поиск инструментов, реализующих требуемые функции, однако они не были найдены. Поэтому был разработан редактор Excel файлов на языке Java с использованием библиотеки Apache POI. Приложение предоставляет возможности для более удобного редактирования, учитывая количество данных, и выполняющее проверку целостности данных перед тем, как данные поступают на загрузку.

1. Bohlouli M., Schulz F., Angelis L., Pahor D., Brandic I., Atlan D., Tate R. Integration of Practice-Oriented Knowledge Technology: Trends and Perspectives. Towards an Integrated Platform for Big Data Analysis. 2013.

2. Kimball R., Caserta J. The data warehouse ETL toolkit: practical techniques for extracting, cleaning, conforming, and delivering data. 2004.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MS SharePoint ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

Е. М. Кулакова

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

Использование технологий электронного образования (e-learning) является одной из характеристик учебного процесса современного университета. Построение единой информационно-образовательной среды (ИОС) вуза сможет удовлетворить потребности всех участников учебного процесса, организации их совместной работы, организовать эффективное распространение и структурирование постоянно растущего объема информации. Для разработки ИОС Саратовского государственного технического университета (СГТУ) была выбрана платформа Microsoft SharePoint с использованием базы данных MS SQL. ИОС дает возможность студентам удаленно получать учебно-методические материалы, преподавателям осуществлять динамический контроль знаний, организовывать самостоятельную работу, коллективную работу над проектами и т.п. Задачи коллективной работы решаются с помощью узлов. Отметим, например, узлы «Дисциплина», «Факультет», «Кафедра», «Совместная работа», «Куратор», личный узел (преподавателя и студента), «Учебный план», «Университет». В основе ИОС лежит корневой узел. Он служит контейнером узлов факультетов и личных узлов преподавателей. Узел факультета служит контейнером узлов кафедр и включает в себя функционал для организации совместной работы сотрудников факультета. Узел кафедры является контейнером узлов учебных планов, групп, учащихся и совместной работы. Узел учебных планов содержит все учебные планы кафедры по всем направлениям подготовки и является контейнером узлов дисциплин кафедры и т.д.

Распределение доступа к ИОС реализовано с помощью групп «Посетитель», «Участник», «Владелец», для решения специфических задач доступа к конкретным элементам узла создаются дополнительные группы с уникальным набором уровней доступа (разрешений).

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. Н. Долинина

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РАЗБИЕНИЯ И СБОРКИ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИЗБЫТОЧНОГО КОДИРОВАНИЯ ДАННЫХ

Я. Н. Курлаев, И. И. Сумбатьянц
Новосибирский государственный университет

Объем информации в мире перманентно растет, вместе с ним и часть ценной и уникальной информации. Для поддержания её целостности используют аппаратные и программные средства, основанные на различных алгоритмах резервного копирования.

Система распределенного резервного копирования “Distributed Storage” использует (n,k) -схему — алгоритм кодирования с избыточностью на основе матриц Коши над полем Галуа. Этот алгоритм разделяет данные на n частей так, что восстановить исходные данные можно при наличии любых k частей.

Для децентрализованного хранения частей в системе применяется вариант распределённой хэш-таблицы (DHT). Распределённые хэш-таблицы позволяют эффективно искать данные по ключу без центрального сервера и устойчивы к отключению отдельных узлов сети.

Данная работа посвящена исследованию узких мест алгоритма разделения и сборки данных, вариантам оптимизации и сравнению полученных результатов.

Было произведено тестирование, которое показало, что существующая реализация алгоритма разделения и сборки данных на языке Java показывала недостаточную производительность для реальных размеров кодируемых данных. Для увеличения производительности было принято решение написать альтернативные реализации алгоритма кодирования на языках C и C++ с использованием различного рода оптимизаций, и затем интегрировать их в существующую систему “Distributed Storage” с помощью интерфейса JNI (Java Native Interface).

В результате были получены реализации алгоритма, обходящие по производительности исходную реализацию. Самая быстрая на данный момент (C++ с библиотекой boost) демонстрирует меньшее в 5-40 раз время чем исходное, в зависимости от чисел n и k .

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ НАДСТРОЙКИ НАД РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ

В. В. Лукашенко

Рязанский государственный университет им. С. А. Есенина

Всякая предметная область – есть объектная модель. Наиболее эффективным средством обработки больших объемов данных, на сегодняшний день, являются реляционные базы данных (БД). Для объектных моделей с большим набором данных необходимо средство для разработки, представления и управления реализациями этих моделей. В работе предлагается решение проблемы с использованием надстройки над реляционной БД, объединяющей достоинства объектных моделей и эффективность реляционного подхода.

Данный подход предлагает объект в качестве единицы информации. Таким образом, любые манипуляции с данными осуществляется в терминах объектов. Суть объекта состоит в вынесении из программы классов и, собственно, объектов в БД, используя аналогии из объектно-ориентированных языков программирования (ООП).

Большинство преимуществ ООП, присущи и данному подходу: полиморфизм, инкапсуляция, наследование.

Описание классов заимствовано из языков ООП, сами описания хранятся в БД в виде фиксированного набора связанных таблиц. При описании классов используются основные парадигмы ООП. Реализация предоставляет защиту от ошибок разработчика при описании классов механизмом ссылочной целостности. Разработчику дана возможность создания псевдонимов элементам описания классов, что позволяет изменять систему под любые требования.

Рассмотрим упрощенную схему системы: таблица КЛАСС содержит заголовки классов, таблица РОДИТЕЛЬ содержит записи родителей класса, таблица ПОЛЕ содержит поля класса, таблица МЕТОД содержит методы класса, поле ИМЯ содержит имя элемента описания класса, связи ЭЛЕМЕНТ связывают элементы описания класса с его заголовком, связь РОДИТЕЛЬ указывает на заголовок непосредственного родителя класса, связь ПОЛЕ указывает на поле, с которым ассоциирован доступ на действие, связь МЕТОД указывает на метод, с которым ассоциирован доступ на действие. Таким образом, описание класса включает его имя, список непосредственных родителей, список полей, список методов, список свойств и доступ на действия со свойствами. На данный момент ведется работа по тестированию данной надстройки на предмет скорости ее работы.

Научный руководитель – канд. техн. наук В. А. Романчук

О РАЗРАБОТКЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ НА БАЗЕ КЛАСТЕРА HADOOP

М. Е. Новиков

Забайкальский государственный университет, г. Чита

По мнению аналитиков IDC, в 2015 году объем данных в сети «Интернет» может достигнуть отметки в 8 зеттабайт[1]. Многие крупные технологические компании, занимающиеся продвижением товаров и услуг, имеют огромные базы данных, в которых содержатся гигабайты, а порой терабайты информации. В связи с этим нередки ситуации, когда пользователю таковых интернет-ресурсов становится трудно отыскать интересующий его контент, что соответственно вызывает отток посетителей. Одним из эффективных решений данной проблемы является разработка системы рекомендаций пользователей.

Похожими разработками обладают крупные технологические компании, такие как Google, Facebook, Amazon. К примеру, последний утверждает, что механизм системы рекомендаций генерирует 40% продаж. Но на наш взгляд, существующие разработки далеки от совершенства и требуют дальнейшей технической доработки.

Данная работа посвящена разработке распределенной системы рекомендаций пользователям на базе кластера Hadoop. Целью работы является анализ работы кластера на базе программного каркаса Hadoop с точки зрения его преимуществ и эффективности.

Изучая работу кластера на базе Apache Hadoop, мы пришли к выводу о его большей эффективности для создания системы рекомендаций пользователям по следующим основаниям:

- Увеличением релевантности отображаемого контента за счет возможности применения более сложных алгоритмов, вычисление которых производится распределенно;
- Возрастанием скорости расчетов рекомендаций пользователям;
- Снижением финансовых затрат на разработку системы;
- Возможностью осуществления модернизации системы, путем добавления новых узлов, при минимальных изменениях в конфигурации существующего кластера.

1. Department of computer science –
<http://www.cs.umd.edu/~samir/498/Amazon-Recommendations.pdf>

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НАЛИЧИЯ ОТКАЗОВ[‡]

Е. С. Пименов

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики, г. Новосибирск

Распределенные вычислительные системы (ВС) являются основным инструментом высокопроизводительной обработки информации.

Согласно статистическим исследованиям [1], основными причинами возникновения отказов в ВС являются аппаратурные ошибки вычислительных узлов. Среди различных подходов к обеспечению отказоустойчивости распределенных ВС большинство основаны на введении аппаратурной или программной избыточности. Первый подход предусматривает использование дублирующих элементов или устройств в распределенной ВС. Программная избыточность предполагает формирование контрольных точек (КТ) параллельных программ (ПП).

Одним из эффективных методов исследования распределенных ВС является имитационное моделирование, поскольку данный метод позволяет с необходимой точностью воспроизводить процесс функционирования ВС.

В работе проведен анализ подходов к организации отказоустойчивого функционирования распределенных ВС. Разработан программный комплекс имитационного моделирования распределенных ВС, функционирующих в условиях отказов. Проведено имитационное моделирование ВС, использующей систему многоуровневого хранения КТ. Для имитации отказов в ВС использовались данные национальной лаборатории Лос-Аламоса, США (Los-Alamos National Laboratory, LANL), которые включали в себя статистику, собранную для 23 вычислительных кластеров.

1. Schroeder B. A large-scale study of failures in high-performance computing systems / Bianca Schroeder, Garth A. Gibson // Proceedings of the International Conference on Dependable Systems and Networks. – IEEE Computer Society Washington, DC, USA, 2006. – P. 249 – 258.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Ю. Поляков

[‡] Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №12-07-00019), Совета по грантам Президента РФ (НШ-2175.2012.9)

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИИ В INTERNET И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

УДК 621.391

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАРШРУТИЗАЦИИ QoS НА ОСНОВЕ ОГРАНИЧЕНИЙ

О. А. Абрамкина

Алматинский университет энергетики и связи, Казахстан

Для выбора оптимального пути на сегодняшний день используется ряд методов и алгоритмов. К их числу можно отнести приближенный алгоритм Джеффа, адаптивный алгоритм маршрутизации с множеством ограничений, приближенный алгоритм Чена, эвристический алгоритм случайного поиска и др. Все эти методы и алгоритмы позволяют находить пути решения задачи выбора пути с многочисленными ограничениями QoS, называемые как МСР-проблемы (Multi-Constrained Path Problems).

Целью данной работы является исследовать существующие алгоритмы маршрутизации с поддержкой качества обслуживания, основанные на нескольких ограничениях. Анализ существующих алгоритмов позволяет выявить недостатки выбора кратчайших путей и определить те ограничения, которые обеспечат маршрутизацию с гарантированным качеством обслуживания.

Анализ алгоритмов нахождения оптимального пути показывает, что существующие алгоритмы достаточно эффективны при решении задач нахождения пути от некоторого источника до конечного узла. Но необходимо, чтобы существовало несколько вариантов пути и возможность выбора из них наиболее кратчайшего. Однако данные алгоритмы сложны в реализации, когда оптимальный путь выбирается из условий обеспечения высокой надежности и минимальной стоимости передачи информации.

Дальнейшие исследования направлены на создание алгоритма обеспечения маршрутизации на основе QoS с использованием трех ограничений. В рамках исследования были изучены алгоритмы, основанные на двух ограничениях, сделан их анализ.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. В. Коншин,
канд. техн. наук Д. Р. Шагиахметов

ВЛИЯНИЕ ОТКАЗОВ НА ПРОЦЕСС ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ СВЯЗИ

К. В. Барсегянц, С. В. Самоделкина
Алматинский университет энергетики и связи, Казахстан

Система управления сетью связи предназначена для обеспечения эффективного мониторинга параметров функционирования и управления оборудованием сети передачи данных с целью обеспечения заданных параметров функционирования, заданного качества сервисов, адекватной и своевременной реакции на возникновение нештатных ситуаций, прогнозирования поведения сети связи в различных условиях.

Целью данной работы является исследование методов локализации отказов на телекоммуникационных сетях для определения эффективности и ограничений их применения. Анализ процессов функционирования сетей связи позволяет произвести оценку влияния отказов на процесс передачи и распределения информации, на надежность функционирования сетей связи.

По опыту эксплуатации известно, что причина некоторых аварий ясна сразу и для их локализации не требуется никаких приборов. Но случаются сбои и отказы, причина которых не известна, а существующие аварийные сообщения от коммутаторов констатируют только факт наличия проблемы. В этой ситуации система мониторинга может известить, на каком направлении ухудшились показатели. Возникновение проблем, таких как потеря станционных статистических данных в результате перегрузок коммутатора позволяет восстановить картину происходящего на сети, выявить ее слабые места. В этих и множестве других ситуаций система мониторинга является средством, позволяющим сократить время устранения аварии и получения достоверных данных о ее причинах. Модель сбоев — это основа для разработки алгоритмов восстановления системы. Она базируется на спецификации системы и определяет устойчивость системы к различным видам отказов.

Дальнейшие разработки направлены на исследование различных алгоритмов локализации сбоев. Алгоритмы локализации сбоев классифицированы по двум основным признакам: по методу получения информации и по математическому аппарату, лежащему в их основе. В рамках исследования были выбраны алгоритмы, использующие различные методы получения информации, и проведен их анализ.

Научный руководитель – Л. П. Клочковская

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ПРОВАЙДЕРОВ СВЯЗИ

А. Ю. Брыль

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Магистральный провайдер – провайдер, у которого существует международная магистральная телекоммуникационная сеть, и предоставляются услуги передачи данных и IP-трафика. В настоящее время магистральные провайдеры предоставляют широкий спектр телекоммуникационных услуг, включая услуги связи и передачи данных, а также широкополосного доступа в Интернет на базе новейших технологий частным и корпоративным клиентам на всей территории страны.

При выборе провайдера важно наличие служб технической поддержки пользователей, режим работы таких служб и качество предлагаемых рекомендаций. Большинство магистральных провайдеров имеет общие принципы поддержки клиентов, осуществляемые через так называемый call-центр на единый бесплатный для клиентов номер на 8-800... . Как правило, специалисты данных call-центров не имеют углубленных знаний и навыков работы непосредственно с самой сетью.

В обработке call-центра находится несколько регионов, имеющих различные типы связи, что зачастую приводит к неправильным советам и ухудшению проблемы клиента с доступом в интернет. Если проблема клиента не устраняется, то операторы call-центра заводят заявку и передают ее в регион. Скорость обработки таких заявок может варьироваться от нескольких минут, до нескольких дней.

Как правило, клиенты, которые не имеют доступа в интернет несколько дней, просто уходят к другому провайдеру, что означает для компании потерю прибыли.

В работе выявляются и изучаются основные факторы, влияющие на качество и скорость обработки обращения клиентов. Второй этап исследования посвящён изучению типовых проблем процесса поддержки клиентов, на примере нескольких магистральных провайдеров связи, и построению оптимального, по ряду факторов, процесса, ускоряющего обработку обращений клиентов, что в дальнейшем должно привести не только к увеличению прибыли и сокращению издержек, но также способствовать наращиванию клиентской базы.

Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук О. А. Антамошкин

ЛАБОРАТОРНО-ИНТЕРАКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС «СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ КОММУТАЦИИ

А. С. Гладков, С. Д. Воложенин, Ю. В. Никитин
Южно-Уральский профессиональный институт, г. Челябинск

Дистанционное предоставление теоретических материалов, тестов и интерактивное общение с преподавателем уже прочно вошли в образовательный мир. Но как представить пользователю полноценную практическую работу, которую зачастую сделать невозможно.

В данной работе нами был создан интерактивный лабораторный комплекс, который позволяет получить удаленный доступ к реальному оборудованию. Студент дистанционно не только может ознакомиться с теоретическими материалами, сдать необходимые тесты и пообщаться с преподавателем на учебные темы, но, также, удаленно работать на реальном сетевом оборудовании компании D-link.

Особенность данного комплекса заключается в том, что была реализована аппаратно-программная коммутация соединительных кабелей, между оборудованием и лабораторными компьютерами. То есть, студентам нет необходимости вручную коммутировать кабели или каким-то образом заранее учить подключение различного оборудования на каждую лабораторную работу. Студент дистанционно сам указывает, с каким портом коммутатора должен быть связан каждый компьютер или другое оборудование. Кроме того, студенты могут работать совместно с одним и тем же оборудованием для выполнения общих лабораторных работ.

Преимущество нашего решения:

1. Доступность дистанционного практического образования;
2. Работа на реальном сетевом оборудовании, а не на эмуляторах;
3. Повышение качества образования;
4. Масштабируемость и гибкость наращивания дополнительных рабочих мест;
5. Возможность подключения сетевого оборудованию других фирм производителей (Cisco и пр.);
6. Возможность предоставления удаленной работы для сторонних организаций (как услугу).

Научный руководитель – доцент, канд. пед. наук С. А. Кондаков

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОРТАЛА ДЛЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ В ФОРМЕ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

Д. О. Змеев, Д. А. Соколов, А. А. Цыганков
Томский государственный университет

Web-приложения, ориентированные на социальную активность пользователей, известные как социальные сети, появились в середине 90-х годов 20-го века и с тех пор распространились по всему миру и как среда для формирования Internet-сообществ, и как один из вариантов реализации корпоративных порталов.

В качестве решения для корпоративных порталов социальные сети стали использоваться относительно недавно, но за это непродолжительное время уже доказали свою эффективность по сравнению со стандартными корпоративными порталами, основанными на реализации исключительно бизнес-процессов. Принципиальным отличием корпоративных социальных сетей является ориентированность на пользователей, с целью формирования контента и выполнения бизнес-процессов, используя кооперацию общедоступного функционала.

При реализации портала для одарённых детей, ориентированного на работу психологов и преподавателей с одарёнными детьми, были выявлены проблемы, связанные с тем, что, с одной стороны, у непосредственно одарённых детей и у людей, работающих с ними, должен быть практически одинаковый функционал, с другой стороны, для реализации бизнес-процессов функционал у людей, работающих с детьми, должен быть значительно шире. Для решения этих проблем было найдено решение в виде двух принципов:

- 1) Разделение портала на неявные корпоративную и социальную части;
- 2) Реализация корпоративных обязательных ролей пользователей.

В работе эти принципы расписаны подробно. В дальнейших планах авторов проектирование и реализация модели корпоративной социальной сети ориентированной на образовательные учреждения.

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

РАЗРАБОТКА ПОРТАЛА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ БИРЖИ

Д. О. Змеев, Д. А. Соколов, А. А. Цыганков
Томский государственный университет

В настоящее время довольно распространёнными являются интернет-порталы, ориентированные на поиск специализированной информации. Отдельной группой выделяются те проекты, в которых предусмотрена возможность всем пользователям такого портала обмениваться информацией. Типичными примерами таких проектов являются сайты поиска работы (Headhunter hh.ru) или интернет аукционы (molotok.ru).

В рамках настоящей работы, рассматриваются проблемы проектирования, возникшие при разработке портала, который с одной стороны, представляет собой своеобразный аукцион, с другой – сайт поиска объявления определённого рода услуг (логистическая биржа).

При реализации портала использовалась концепция MVC. Уровень хранения реализован в виде реляционной базы данных, бизнес-логика основана на объектной модели. Для того, чтобы поддерживать быстрый рост функциональности портала и избежать проблем, связанных с добавлением (изменением) бизнес-сущностей и соответствующих способов хранения, решено вынести всю основную универсальную функциональность в один родительский класс, при этом отпадает необходимость в классах для простых таблиц, не требующих специальных операций, а для более сложных ситуаций, родительский класс доопределяется соответствующим потомком. Для инициализации объектов конкретных классов был применён паттерн ServiceLocator, с помощью которого в клиентском коде использовались обращения к таблицам независимо от того, существует класс для соответствующей таблицы или нет. Такое решение позволяет вносить изменения только непосредственно в структуру базы данных, и лишь в случаях сложной бизнес-логики необходимо расширять классы предметной области.

В работе посредством диаграмм UML показана структурная и динамическая составляющая такого подхода к инициализации классов. А также рассмотрен ряд других проблем проектирования, возникших перед авторами при выполнении проекта по разработке логистической биржи.

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

СОЗДАНИЕ ПОРТАЛА ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К. О. Измайлов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск

В большинстве институтов СО РАН действуют на постоянной основе советы по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Деятельность диссертационных советов регулируется Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 декабря 2011 г. N 2817 "Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук".

Организацией мероприятий по защите диссертаций занимается ученый секретарь диссертационного совета. Также в его обязанности входит ведение документооборота согласно Положению. Сейчас этот документооборот никак не автоматизирован и на уровне СО РАН нет сведений о внедрении системы электронного документооборота в каком-либо диссертационном совете.

Также не существует единого электронного архива материалов защит, хотя современные возможности информационных технологий позволяют организовать их хранение в электронном виде, обеспечить удобный поиск и обработку материалов множеством людей.

Таким образом, целью работы является разработка web-приложения (корпоративного портала), которое обеспечивает взаимодействие между собой всех участников процесса защиты диссертации, хранение материалов защит и автоматизацию документооборота.

В результате анализа требований и оценки стоимости лицензирования была выбрана технология Microsoft SharePoint 2010 в качестве платформы построения корпоративного портала.

Разработана пилотная версия портала. На первом этапе планируется ее внедрение в диссертационном совете института автоматики и электрометрии СО РАН. При разработке были использованы облачные технологии в рамках проекта "Корпоративное облако СО РАН", что позволит в дальнейшем масштабировать разработанное приложение на другие институты, которые не имеют собственных серверов для его функционирования.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. В. Яковлев

ВОЗМОЖНОСТИ КРАТКОВРЕМЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ЛВС

А. Ю. Исхаков, А. О. Шумская

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Важнейшей задачей любой системы мониторинга является получение достоверных и полных сведений о функционировании объекта с возможностью использования их для предотвращения сбоев в его работе. В случае с системой мониторинга и управления локально-вычислительной сетью под сбоями понимаются проявления некорректного функционирования системы в следствие атак или другими некорректными проявлениями работы сети.

Определение сбоев на основе пороговых значений не является эффективным методом их предотвращения, так как реагирование наступает только при превышении критической отметки. Поэтому современные системы мониторинга состояния вычислительных сетей должны обладать более прогрессивными средствами обнаружения аномалий, способными минимизировать возможность их возникновения. Одним из таких методов является краткосрочное прогнозирование значений ключевых показателей на основе временного ряда предшествующих значений.

Для проведения таких расчетов существует несколько методов, которые в своем большинстве основаны на экспоненциальном сглаживании или нейронных сетях. При реализации механизма прогнозирования какого-либо события необходимо не только выбрать метод, соответствующий поставленным задачам и согласующийся с ресурсами системы, но и рассчитать для него оптимальные параметры расчетов, то есть «обучить». Поэтому наравне с эффективностью расчетов была проанализирована также возможность «обучаемости» каждого метода. Для большинства систем оптимальным является метод экспоненциального сглаживания, основанный на выявлении трендов, однако для более узких задач необходимо детальное исследование.

Используя механизмы прогнозирования, можно вывести существующую систему мониторинга и управления локальной сети на другой уровень – интеллектуальную систему, которая может обнаруживать проблемные места наперед и уметь справляться с ними для минимизации числа сбоев, перегрузок и отказов

Научный руководитель – С. Ю. Исхаков

КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПОМОЩИ ВЫБОРА КАЧЕСТВЕННОГО ТОВАРА

К. А. Киреева

Кузбасский государственный технический университет
им Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

В последнее время покупатели стали уделять внимание качеству товаров, здоровому образу жизни: наличие ГМО в продуктах питания, вредных добавок, консервантов, искусственных красителей и ароматизаторов. Но находясь возле витрин магазина, возникает вопрос: а какой товар приобрести, не навредив здоровью? В таком выборе поможет данная справочная система.

Основными задачами информационно-справочной системы являются:

- Предоставление рекомендаций по выбору качественных товаров и услуг.
- Просмотр пользовательских рейтингов, отзывов и комментариев о марках товаров.
- Просмотр списка вредных и нежелательных добавок.
- Предоставление информации о скидках, акциях в магазинах города.

В результате реализации информационно-справочной системы будет разработано универсальное приложение, доступ к которому будет существовать как с мобильных платформ, так и через web-интерфейс. Пользователи смогут просматривать всю необходимую информацию, находясь в магазине с любого устройства, имеющего доступ в интернет (КПК, коммуникатор, мобильный телефон, ноутбук).

В качестве языка разработки ядра системы выбран язык Visual C# пакета Visual Studio 2012. Основой служит программный Framework Windows Communication Foundation. Для разработки web-интерфейса используется Silverlight. Клиентские части будут разработаны для таких мобильных платформ, как Android, iOS и Windows Phone. При реализации приложений для мобильных платформ Android, iOS используется объектно-ориентированный язык программирования Java, а для Windows Phone – Silverlight. Весь проект будет базироваться в облаке Windows Azure, за исключением установленных клиентских приложений.

Использование информационно-справочной системы позволит упростить выбор «зелёных» товаров, повысить уровень жизни населения, увеличить конкурентоспособность «честных» производителей, предотвратить покупку «опасных» товаров группе риска (аллергикам).

Научный руководитель – В. С. Дороганов

ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

М. А. Кисляков, В. В. Савенкова

Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых

Разработка приложений под беспроводные сенсорные сети (БСС) – одно из передовых направлений информационных технологий, активно развивающихся на данный момент. Рост актуальности и, как следствие, увеличение объемов проектирования и производства таких систем стимулирует научное сообщество для поиска более эффективных методов автоматизации процесса разработки БСС.

Беспроводную сенсорную сеть можно определить как изделие, которое имеет типовой жизненный цикл. Один из наиболее важных этапов данного цикла – стадия проектирования. Здесь выделяют ряд подэтапов, таких как предпроектное исследование, разработка технического задания и предложения, а также эскизное, техническое и рабочее проектирования.

Отдельно следует выделить стадию эскизного проектирования БСС, которая является ключевой в определении базовых характеристик разрабатываемой сенсорной сети. Здесь основное место занимает *эскизная модель*, построение которой может быть автоматизировано с использованием средств вычислительной техники.

Построение модели сенсорной сети связано с выполнением ряда проектных процедур, таких как формализация начальных требований, формирование базовой структуры, применение стратегий обеспечения надежности и энергоэффективности, а также имитационное моделирование сети. Представленные процедуры могут быть автоматизированы отдельно, либо объединены в систему для обеспечения комплексного подхода к созданию эскизной модели БСС.

Вариант создания системы автоматизированного проектирования (САПР) БСС является наиболее рациональным решением, так как все процедуры взаимосвязаны между собой. Каждая из них может многократно выполняться с учетом изменяющихся требований к сети. Такие изменения вносятся разработчиком после каждой процедуры и связаны во многом с неполным или неточным представлением технического задания. Тем самым имеет место создание САПР, входными параметрами которой являются исходные требования к БСС, а выходными – эскизная модель, полностью имитирующая поведение сети.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. Г. Мосин

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА СТУДЕНТОВ ДЛЯ PARALLELS-NSU LAB

И. С. Князев

Новосибирский государственный университет
Совместная лаборатория Parallels-NSU

В связи с расширением студенческой лаборатории Parallels-NSU lab был выбран процесс учета студентов и их рабочего времени над проектами в стенах лаборатории для последующей автоматизации.

В текущий момент в лаборатории используется анкетирование с помощью Google Forms для зачисления участников в зимние и летние школы, а для учета рабочего времени – отчеты, присылаемые по почте. В этом есть определенные неудобства: заполненные анкеты сохраняются в виде электронных документов, поиск и обработка которых долгая и неудобная, а отчеты в виде email требуют дополнительной ручной обработки для заполнения месячной и годовой статистики по студентам.

За основу приложения автоматизации было взято существующее web-приложение HRSoft, разрабатываемое в лаборатории и используемое для процессов рекрутинга и аттестации в фирме Parallels.

Для возможности использования инструмента, разрабатываемого специально для нужд компании, требовалось отделить нужные для будущего продукта функции и обеспечить свободный перенос и установку базы данных на другую машину. База данных рабочей версии HRSoft была обработана и изменена, был написан иницирующий SQL скрипт для чистой установки ее в новом месте. Из существующего функционала старого приложения взята система рекрутинга, включающая в себя сайт, где кандидаты могут оставлять заявки в виде анкет в проекты и школы, редактировать личную информацию, и систему обработки информации и сбора статистики по всем кандидатам и проектам. Администраторы системы имеют возможность управлять данными по проектам и студентам, а также экспортировать информацию в электронные документы для хранения в других источниках

Дополнительно были добавлены система учета и вывода статистики рабочего времени и инструмент импорта документов, содержащих данные по всем студентам лаборатории предыдущих лет.

Запуск системы планируется к началу регистрации на летнюю школу Parallels-NSU lab 2013.

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ NSUTS

Я. С. Колбин

Новосибирский государственный университет
Совместная лаборатория НГУ-Parallels

Автоматическая система тестирования NSUTS применяется для проведения олимпиад по программированию, а также является важным инструментом промежуточного контроля при обучении студентов и школьников в области информатики. Во время подготовки к XII Открытой Всесибирской олимпиаде по программированию им. И. В. Поттосина требовалось измерить производительность и убедиться в корректности функционирования системы при ожидаемой нагрузке около 300 участников и 1000 активных пользователей веб-сервера – тренеров команд, болельщиков.

Для проведения нагрузочного тестирования требуется адаптация или разработка собственного инструмента, предоставляющего следующие возможности: имитация нагрузки нескольких тысяч пользователей, воспроизведение реалистичных сценариев использования, повторное использование функциональных тестов для нагрузочного тестирования и облегченная адаптация к новым версиям приложения.

Из существующих программных инструментов для проведения нагрузочного тестирования был выбран Apache JMeter. Его аналоги уступают по функциональности и менее удобны в использовании. Для повторного использования функциональных тестов требуется создать совместимый с JMeter сценарий, состоящий из переходов по веб-приложению для генерации заданной нагрузки. Были рассмотрены три подхода: многопоточный запуск функциональных тестов, транслятор функциональных тестов в совместимый с JMeter сценарий, воспроизведение тестов через прокси-сервер. Последний подход оказался менее трудозатратным и требовательным к аппаратным ресурсам.

Моделирование такой нагрузки позволило успешно провести несколько последних Всесибирских олимпиад. В дальнейшем предполагается применить данный подход к нагрузочному тестированию для дальнейшей оптимизации системы, в том числе для выяснения возможности и целесообразности применения: обратных прокси (nginx, Varnish), серверов кэширования СУБД (memcached).

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕФОННОГО СПРАВОЧНИКА ОРГАНИЗАЦИИ С ИНТЕРНЕТ-ДОСТУПОМ

Р. С. Корякин

Новосибирский государственный университет
Совместная лаборатория НГУ-Parallels

Многие организации сталкиваются с задачей хранения информации о сотрудниках и подразделениях: телефонные номера, кабинеты, должности. Существуют приложения, реализующие решение внутри организации, но часто необходимо, чтобы информация была доступна на чтение как можно более широкой аудитории. Стоит также отметить, что существенная часть звонков совершается с мобильных устройств. Отсюда возникает задача доступа к удаленной адресной книге с мобильного телефона.

Целью данной работы является проектирование, а также реализация современного телефонного справочного сервиса, обладающего простотой администрирования и доступа со стационарных и мобильных устройств.

В ходе работы были рассмотрены справочные системы университетов: НГУ, НГТУ, МГУ, СПбГУ, MIT, Harvard, Caltech. Была проанализирована реляционная модель базы на примере телефонной справочной системы НГУ, изучены возможности совместного применения программных средств, протоколов, сценарии использования.

Анализ проводился с учетом следующих характеристик: избыточность информации, расход сетевого трафика, возможности встраивания и синхронизации, гибкость инструментов администрирования, безопасность, производительность.

На основе результатов анализа предложена MVC архитектура веб-приложения, разделяющая модули поиска, администрирования и синхронизации. Интерфейс категоризован, что упрощает навигацию. Модуль синхронизации позволяет обновлять данные на мобильных устройствах. В основе модуля администрирования лежит табличный интерфейс, подобный современным офисным пакетам.

Серверная часть разработана на языке PHP, клиентский модуль администрирования на Javascript. Сервис синхронизации работает по протоколу CardDAV. Операции с данными осуществляются в СУБД MySQL. Табличное редактирование данных реализовано с применением технологии AJAX. Помимо синхронизации приложение предлагает упрощенную верстку поискового интерфейса, что позволяет использовать его на большинстве программных и аппаратных платформах.

Научный руководитель – доцент Д. В. Иртегов

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-ПРОДАЖ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

К. А. Костенко, Е. В. Голубева

Инновационный евразийский университет, г. Павлодар, Казахстан

Применение информационных технологий для решения производственных задач является одним из самых актуальных направлений как в научной, так и прикладной сферах деятельности. Среди задач можно выделить направление, в котором требуется при наличии большого потока информации определить наилучшее или близкое к таковому решение. Если база знаний имеет большие объемы, то наилучшим вариантом для решения проблемы выбора является создание экспертной системы. Такие системы задают пользователю ряд вопросов и на основе анализа полученной информации сообщают ему своё решение, являющееся советом в решении задач, обладающих неполнотой данных или неоднозначностью.

При создании сайтов, которые посвящены кухонной мебели, особое внимание уделяется оформлению мебельных фасадов, которые придают облику и конструкции мебели завершенность и красоту. Многие фирмы по изготовлению кухонных гарнитуров предоставляют возможность клиентам выбрать цвет и тип пленки, вид фрезеровки и различные декоративные наклейки на фасадах.

Экспертная система, расположенная на сайте компании «Костанай Фасад» предоставляет возможность пользователям осуществить выбор подходящих под их требования товаров из большого количества предоставленной на сайте продукции компании. На сайте определены уровни доступа к информации коммерческого характера. Зарегистрированные пользователи имеют возможность ознакомиться с товарами, выбрать наиболее подходящие для себя, заполнить бланк заявки и отправить ее менеджеру компании. Для незарегистрированных пользователей предоставляется возможность только ознакомления с продукцией компании. Подсистема, отвечающая за отбор наиболее приемлемого для пользователя варианта, представляет собой диалоговую программу. В зависимости от ответов на задаваемые вопросы, система поступательно «сужает» границы допустимых вариантов, останавливаясь на оптимальном или наиболее близком к нему решению. Если вариантов несколько, то предлагается либо ввести дополнительный критерий отбора, либо выдать все альтернативные решения.

Научный руководитель – И. И. Ляшенко

РАЗРАБОТКА НАУЧНОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА «AGROTOOL»

И. А. Кунгуров

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Цель и задачи работы – разработка и внедрение современного, высокотехнологичного и многофункционального портала модели продукционного процесса AGROTOOL, превращение модели из изолированного программного продукта в универсальную среду и инфраструктуру математического моделирования в агроэкологии, использование единой архитектуры для получения упрощенных моделей прикладного характера «погода-урожай», служащих для прогноза продуктивности, и в качестве научного полигона для динамического моделирования конкретных агроэкологических процессов,

В настоящее время создан на открытом Интернет-ресурсе портал научного сообщества «AGROTOOL», реализована идея разделения контента сайта на два сравнительно независимых информационных домена, различающихся по степени защищенности данных. Содержимое первого домена представляет собой общедоступную информацию о модели AGROTOOL и открыто для доступа всем желающим. В данном информационном домене опубликованы материалы, посвященные модели AGROTOOL: статьи в научных изданиях, руководство пользователя, описание входных данных для модельных расчетов; файлы модели для свободного скачивания; демонстрационные наборы входных данных для различных типов почв и культур; создан форум пользователей. Второй информационный домен представляет собой мини-социальную сеть для информационного обеспечения сообщества разработчиков модели. В рамках домена реализованы следующие функциональные возможности: репозиторий исходного кода для «стволовой» версии модели и «веток» расширяемых модулей группами разработчиков, позволяющий вести корпоративное редактирование программного кода в распределенном режиме; репозиторий наборов калиброванных исходных данных для различных культур и почвенно-климатических условий; форум разработчиков для обсуждения модификации и структурно-функционального расширения модели. В перспективе предполагается расширение портала AGROTOOL за пределы одной модели и превращение его в портал единого реестра агроэкологических моделей, созданных различными научными коллективами. Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта № 7.3975.2011.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Л. А. Хворова

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ

С. Е. Мазурова

Новосибирский государственный университет

Автоматизация процесса проведения публичных событий, какими являются конференции — комплексная задача, которая может включать в себя организацию документооборота, составления расписаний и обеспечение продуктивного взаимодействия между участниками мероприятия.

Существует широкий ряд автоматизированных средств, разработанных для решения этой задачи. Возможности каждого из них в той или иной мере охватывают процесс подготовки конференции, но достаточно мало программных средств, используемых в процессе проведения мероприятия. В основном, существующие программы предназначены для организаторов событий в рамках систематизации данных, но не для обеспечения продуктивной работы непосредственного участника.

В данной работе представлено программное решение для работы с расписанием участников конференций на платформе Android. Его функциональные возможности охватывают задачи: (1) визуализации расписания конференции, загружаемого с сервера; (2) получение информации по каждому докладчику; (3) формирование уникального расписания конкретно для каждого участника, в рамках его предпочтений и (4) своевременное получение участником необходимой информации в виде уведомлений.

Клиент под Android является частью общей системы и в настоящий момент находится в разработке. Приложение соединяется с сервером, который хранит всю информацию по различным мероприятиям и периодически обновляет данные с сервера.

Особенностью разрабатываемой является то, что она предназначена для использования на мобильных платформах и позволяет оперативно информировать участника мероприятия.

Работа имеет перспективу для применения в достаточно широком наборе мероприятий, организацию которых можно хотя бы частично автоматизировать.

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

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПУБЛИКАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Ф. С. Малков

Иркутский государственный технический университет

С момента появления компьютеров пригодных для академических исследований стали появляться первые работы, связанные с обработкой исторической информации. Появлялись так же и специализированные базы данных, как за рубежом, так и в Советской России. В России исследованиями в этой области занимается ассоциация «История и компьютер».

Анализируя множество статей связанных с информационными системами и базами данных в археологии и истории в России большинство баз данных создаваемых научными сотрудниками и организациями не получает выхода в публичный доступ. Однако есть примеры публикаций баз данных через интернет: база данных находок археологических экспедиций Новгородского государственного университета. Относится к археологии карта от Ростовского музея. Так же как пример информационной системы можно привести информационный портал «Что вы знаете о человеке» Смитсоновского института (США) на котором есть и отсканированные в 3D черепа гоминидов, доступные для просмотра через браузер.

Анализируя реализованные на текущий момент решения связанные с on-line публикацией археологического материала и сведений о них и современные тренды в области сетевых технологий определены следующие направления применения IT: использование баз данных для хранения информации об археологических находках; использование ГИС технологий и API on-line карт для представления о местонахождении археологических объектов; представление информации о материалах с использованием рисунков и фотографий; представление объектов в трёхмерном виде с использованием java applets или WebGL технологии отображения 3D объектов в браузере; использование AJAX; коллективная работа над информацией и формирование отчётов по результатам работ.

Научный руководитель – канд. техн. наук доцент С. В. Бахвалов

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MEDIAWIKI ПО ПОДДЕРЖКЕ СЛОВАРЯ ПО ГРАФАМ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ ГРАФОВЫХ АЛГОРИТМОВ

А. А. Малышев

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

Онлайн-энциклопедии Wiki GRAPP и WEGA, создаваемые и поддерживаемые лабораторией конструирования и оптимизации программ Института Систем Информатики СО РАН, являются крупными, постоянно пополняемыми источниками информации по теории графов.

Изучение теории графов значительно облегчается при наличии наглядного визуального представления как самих графов, так и работы различных графовых алгоритмов. По этой причине использующийся вариант MediaWiki потребовалось дополнить инструментами, позволяющими строить анимационные последовательности, демонстрирующие работу различных алгоритмов на заданном графе, и встраивать их в соответствующие статьи энциклопедии, позволяя читателю на наглядном примере ознакомиться с работой того, или иного алгоритма.

Другими возникшими потребностями являются возможность получить отдельные статьи и обе энциклопедии целиком в формате TeX, а также облегчение внесения статей в формате TeX в энциклопедию.

Целью данной работы является расширение функциональности Media Wiki за счёт добавления средств визуализации графовых алгоритмов(и реализация визуализаторов определённых алгоритмов), средств, облегчающих внесение в энциклопедию статей в формате TeX, средств, облегчающих публикацию отдельных статей и всей энциклопедии в печатном виде. Расширения не ограничиваются вышеназванными. Все разрабатываемые инструменты встраиваются непосредственно в систему MediaWiki и будут доступны всем авторам статей.

Инструменты реализуются на языках Python и C++(в некоторых случаях используется встраиваемый интерпретатор Python). Используется прямой доступ к базе данных MediaWiki (используется MySQL). При автоматическом составлении TeX-варианта энциклопедии текст составляется из последних версий статей, автоматически создаются предметный указатель, списки категорий и литературы, автоматически исправляются некоторые ошибки в исходных текстах статей.

Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук В. Н. Касьянов

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИОННОЙ ОТКРЫТОСТИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ САЙТОВ

К. А. Мартакова

Технологический институт Южного федерального университета,
г. Таганрог

Современным инструментом мониторинга федеральных, региональных и муниципальных официальных сайтов является методика, позволяющая определять количественные и качественные показатели текущего уровня их информационной открытости. Методика представляет собой автоматизированную систему «Мониторинг государственных сайтов» (gosmonitor.ru).

Функциональные возможности ресурса gosmonitor.ru позволяют осуществлять как ежедневную проверку технических характеристик и ежегодную экспертную оценку уровня открытости официальных сайтов, так и интерактивную оценку степени удовлетворенности пользователей к официальному сайту с помощью технологии сбора мнений пользователей [2].

Метод экспертных заключений позволяет определить уровень открытости официальных сайтов, посредством определения характеристик наличия, полноты, актуальности и удобства представления информации на официальном сайте.

Метод автоматической обработки таких параметров, как время отклика, количество ошибок в разметке страниц, количество ошибок в структуре, количество обновлений главной страницы в неделю позволяет осуществлять проверку технических характеристик сайтов [2].

Портал «Ваш контроль» (vashkontrol.ru) позволяет осуществлять обратную связь с гражданами и представителями бизнеса, касающуюся качества информационной и технологической составляющей сайтов [1].

1. Ваш контроль. URL: <https://vashkontrol.ru> (дата обращения 10.02.2013).

2. Мониторинг государственных сайтов. URL: <http://gosmonitor.ru> (дата обращения 10.02.2013).

Научный руководитель – доцент, канд. экон. наук В. Н. Тюшняков

СОЗДАНИЕ WEB САЙТА «ПОРТФОЛИО»

А. Н. Матюшина

Филиал Кузбасского государственного технического университета
имени Т. Ф. Горбачева, г. Междуреченск

«Портфолио карьерного продвижения» (ПКП) как технология планирования карьеры с успехом применяется в западных странах. В России данный подход находится в стадии развития. Как считает Евгений Могилевкин, профессор кафедры управления персоналом ВГУЭС, о формировании своего портфолио студент вуза должен задумываться уже на младших курсах обучения. On-line или электронное ПКП позволяет эффективно общаться с потенциальными работодателями, кроме того его легко оформить, дополнить, внести изменения. Размещение портфолио на сайте учебного заведения или личном сайте способствует выстраиванию эффективного диалога с работодателем. С этой целью решено создать подобный сервис для связи студентов и работодателей.

Сервис реализован в виде сайта, на котором присутствуют две категории пользователей: студенты и работодатели. Сайт состоит из следующих модулей:

1. Регистрация/авторизация пользователей
2. Новости
3. Банк вакансий
4. Банк портфолио
5. Рассылки
6. Поиск по заданным критериям

Банк портфолио содержит личную информацию студентов: дипломы, научная деятельность, творческая и учебная деятельность, опыт работы, отзывы и рекомендации, контактная информация. Банк вакансий содержит информацию о компании-работодателе, имеющихся вакантных позициях, условиях работы, контактную информацию.

Разработанный сервис позволит сформировать банк личных данных и достижений студентов филиала КузГТУ в г. Междуреченске, содержимое которого демонстрирует приобретенные умения и компетенции в различных сферах деятельности, подчеркивает сильные стороны каждого студента, позволяет оценить потенциал и перспективы карьерного продвижения. Считаем, что внедрение данного сайта будет способствовать повышению конкурентоспособности выпускников филиала на современном рынке труда.

Научный руководитель – А. Д. Барбара

МУЛЬТИВЕРСИОННЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ НАДЕЖНОГО ДОСТУПА К ШИРОКОПОЛОСНЫМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫМ УСЛУГАМ

М. И. Мельдер

Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск

Используемое сегодня распределение мультимедиа контента основывается в первую очередь на передаче по спутниковой связи, кабелю и наземным системам передачи. При этом с существующими системами очень сложно обеспечить интерактивность. С ускоренным внедрением высокоскоростных («быстрых») сетей передачи данных в сегменте конечных пользователей появился также четвертый способ прямого доступа к пользователю, а именно, доступ по широкополосным IP-сетям.

Недавние исследования доказали, что наличие надежных широкополосных сетей стимулирует рост ВВП промышленно развитых стран и может обеспечить аналогичные преимущества для стран с развивающейся рыночной экономикой. Поэтому возникает проблема надёжности программного обеспечения (ПО) технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.

Предлагаются модели оценки надежности модульных структур N-вариантных программных систем, позволяющие алгоритмизировать оптимизационные процедуры, учитывающие фактор N-вариантности критического по отказоустойчивости ПО. Рассматриваются четыре типа базовых моделей оптимизации надежности программных систем (включая N-вариантные структуры) при ограничениях на использование доступных стоимостных ресурсов. Модели применимы в ситуациях как одно-, так и многофункционального ПО и направлены на максимизацию надежностного критерия с учетом стоимостных ограничений.

Благодаря применению N-вариантного подхода к проектированию ПО (вводя избыточность версий программных модулей) достигается улучшение качества программ.

Кроме того, следует отметить, что одно из главных преимуществ N-вариантного ПО – это независимость отказа избыточных версий модулей, так как модули разрабатываются полностью независимыми программистами с использованием различных инструментальных средств и, как правило, в различных операционных средах.

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

АНАЛИЗ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ СИЛЬНО ВЗВЕШЕННЫХ СЕТЕЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Е. П. Оленюк

Томский государственный университет

Задача выбора оптимального маршрута, соответствующего необходимым требованиям довольно часто возникает как в нашей жизни, так и в различных технических решениях. Ярким доказательством этого может быть, например, навигатор, позволяющий выбрать самый короткий маршрут, или приложение «Яндекс.Пробки», предлагающее выбрать самый быстрый маршрут в данное время.

Кроме того, с быстрым развитием информационных технологий телекоммуникационные сети стали неотъемлемой частью современного мира, что позволяет обмениваться огромными объемами информации между практически любыми точками Планеты. И, очевидно, что здесь тоже возникает необходимость поиска оптимального, в некотором смысле, маршрута, и эту задачу выполняют соответствующие протоколы.

Выбор оптимального маршрута осуществляется на основании некоторой оценки этого маршрута – метрики. Метрика, учитывающая более одного параметра, обеспечивает большую гибкость и рациональность при выборе оптимального маршрута. Таким образом, формальное описание объекта исследования можно представить сильно взвешенным графом.

Задача поиска оптимального маршрута (или маршрутизации) в сильно взвешенной сети слабо изучена даже для случая статических параметров, не говоря уже о параметрах, переменных во времени. А именно переменные параметры представляют больший практический интерес, поскольку это соответствует реальной телекоммуникационной сети.

Данная работа посвящена исследованию телекоммуникационных протоколов маршрутизации с точки зрения возможности их улучшения.

В работе рассмотрены наиболее известные протоколы, использующиеся в настоящее время, выявлены основные функциональные различия, а также отмечены достоинства и недостатки соответствующих протоколов. Кроме того, сделана попытка определить идеальный, в некотором смысле, протокол, принципами которого можно оперировать при дальнейшем усовершенствовании для случая сильно взвешенных сетей с переменными параметрами.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук М. Л. Громов

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ С СИНХРОНИЗАЦИЕЙ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

А. М. Политов, В. В. Рахимов, М. О. Хомич
Томский государственный университет

Целью настоящей работы является разработка системы поддержки командной разработки программного обеспечения с синхронизацией в реальном времени.

В работе предлагается технология построения клиентов для разных платформ. При разработке клиента на основе концепций, описанных в [1] предлагается выделить следующие компоненты и функции, необходимые для обеспечения работы системы:

- Объектная модель языка описания представления (PDL). Эта подсистема не зависит от целевой платформы.
- Преобразование транспортного представления (XML, JSON или другого) в объектную модель PDL.
- Специфическая объектная модель клиента. Её основные части:
 - Объектная модель документа – диаграммы, элементы, их свойства и зависимости между ними.
 - Модель пользовательского интерфейса – отображение диаграмм и обработка событий.
 - Подсистема транспорта – синхронизация изменений с сервером.
- Преобразование из объектной модели PDL в объектную модель клиента. Возможны два подхода:
 - Трансляция в абстрактные объекты.
 - Компиляция, то есть создание динамических библиотек во время выполнения и последующее их использование. Предпочтительный подход, но его применение ограничено возможностями целевой платформы.

1. Политов А. М., Рахимов В. В., Хомич М. О. Клиент-серверное взаимодействие в системе поддержки командной разработки с синхронизацией в реальном времени // Материалы 50-й Международной научной студенческой конференции "Студент и научно-технический прогресс" : Информационные технологии. – Новосибирск :Новосиб. гос. ун-т., 2012. – С. 42.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Н. Моисеев

АДАПТАЦИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПОД МОБИЛЬНУЮ ПЛАТФОРМУ

В. А. Скрыпников

Нижевартовский государственный гуманитарный университет

Многие интернет-ресурсы используют сервисы на архитектуре Windows Communication Foundation. Рассмотрим разработку приложения под ОС Android, которое будет «общаться» с таким сервисом.

Нам необходимо: `basicHttpBinding` на конечной точке сервиса, `wsdl`-файл с реализацией интерфейса и программа `AndroidWebServiceClient` для генерации классов из этого `wsdl`-файла. Далее мы работаем с SOAP.

Полученные классы необходимо переписать, используя стандартные типы данных Java, дополнить классы-коллекции `get` и `set` функционалом для правильной генерации SOAP запросов и их парсинга.

Пишем класс-клиент, который предоставит доступ к конечной точке, в нём же реализуем все необходимые функции для работы с данными, используя классы, сгенерированные ранее. Для работы с датами необходимо написать новые функции, обеспечивающие правильный перевод даты и времени из строки в типы Java.

Повышаем быстродействие, для этого переписываем класс, отвечающий за саму генерацию сообщений (предоставляется приложением при генерации) таким образом, чтобы он работал напрямую с SOAP, не проверяя каждый раз `wsdl`-файл с сервиса, так как этот файл может быть не доступен.

Меняем алгоритм генерации SOAP так, чтобы он подставлял параметры в порядке их следования и отдельные поля типов оформлял в отдельных пространствах имён, принадлежащих этим типам. Изначально класс делал всё через хеш-коды параметров и добавлял параметры последовательно, не учитывая, являются ли они полями класса или отдельными переменными.

В данном методе есть недостаток, а именно то, что сервис должен предоставить `basicHttpBinding`, это лишает передачу данных защиты.

Дальнейшее развитие этого метода как для Android, так и для других мобильных платформ – это разработка класса для генерации SOAP сообщений любой сложности, зная интерфейс сервиса и передаваемые параметры.

Научный руководитель – канд. пед. наук М. В. Слива

ЗАПОЛНЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РЕТРОСПЕКТИВНОГО ТЕЗАУРУСА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ

А. М. Тыныбекова, Д. Б. Мухаев
Новосибирский государственный университет

Для использования в информационных системах общего назначения географического аспекта в его любом виде необходим тезаурус, который включал в себя не только географический аспект информации, но и ее ретроспективный/временной (исторический) аспект [1].

Заполнение тезауруса контентом является нетривиальной задачей, так как в существующих открытых источниках информации о географических объектах (системы геокодирования Google API, Yandex API, КЛАДР, OpenStreetMap и др.) данные о географических объектах хранятся в разных схемах. Для решения этой задачи необходимо создание нового механизма для заполнения тезауруса, который имел бы возможность преобразования записей из разных источников в структурированный единый формат.

Для добавления описания недостающих географических объектов в тезаурус, необходим механизм загрузки соответствующей информации из различных источников. В качестве одного из вариантов реализации такого механизма рассмотрен способ загрузки записей в формате XML.

XML документ может быть создан вручную или выгружен из соответствующего источника. Для задачи создания документа вручную целесообразно иметь программное обеспечение для удобного редактирования записей в XML документе. С помощью программы редактирования, можно создавать новые XML документы с описаниями географических объектов и редактировать существующие.

В заключении доклада приводится описание работы механизма на примере преобразования записи о географическом объекте, полученной из сервиса геокодирования Google API.

1. Скачков Д.М., Жижимов О.Л. Об интеграции географических метаданных посредством ретроспективного тезауруса // Информатика и ее применения. – 2012. – Т.6. – № 3. – С.42-50. – ISSN 1992-2264.

Научный руководитель – д-р техн. наук О. Л. Жижимов

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

А. А. Урывский

Забайкальский государственный университет, г. Чита

Определение местонахождения мобильного устройства с помощью GPS (global positioning system) стала более актуальна с крупномасштабным внедрением модулей глобального позиционирования в мобильные телефоны, планшеты и карманные персональные компьютеры.

Данные, полученные со спутника, представляются в формате двух чисел (долгота, широта). Большинство GPS-модулей записывают данные в формате (градусы, минуты, секунды). В цифровом виде координаты представлены действительными числами.

Для отображения долготы и широты на картах онлайн сервисы, например, Google Maps запрашивают данные в формате CSV (comma-separated values). Ответ в формате CSV состоит из четырех чисел, разделенных запятыми: код состояния HTTP (HyperText Transfer Protocol), точность, широта, долгота.

Разработанный комплекс представляет собой две программы: для мобильного устройства и персонального компьютера. Настольное приложение позволяет отслеживать, где находится устройство при помощи отображения его GPS данных. Координаты проецируются на карту, что позволяет облегчить поиск. Мобильное приложение кроссплатформенное и работает на большинстве платформ, таких как: android, symbian, hartmann и пр. Помимо этого программа резидентная – носитель устройства не заметит работы приложения. У каждого экземпляра приложения имеется свой личный идентификатор. При необходимости настольное приложение отправляет широковещательный запрос по определенному порту, содержащий уникальное имя устройства. Ответом на этот запрос будут два числа, обозначающих широту и долготу. Кроме того у мобильного приложения есть функция отправки SMS-сообщения с местоположением устройства на заранее определенный номер. Все полученные координаты автоматически сохраняются в базу данных, что позволяет просмотреть ранние местоположения устройства, составить маршруты и обозначить часто посещаемые места.

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

О ПОДХОДАХ К ПОСТРОЕНИЮ ПРАВИЛ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ

Т. С. Хеирхабаров

Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск

Построение правил фильтрации для межсетевых экранов (МЭ) в сети является важным этапом обеспечения сетевой безопасности. Существует несколько подходов к решению этой задачи. Первый – полностью «ручное» создание. В этом случае специалист использует собственные знания о сети и функционирующих в ней системах, а в случае их недостатка обращается к необходимой документации: схемы сети, руководства по работающим в ней системам и т.д. Однако, как показывает практика, документация часто не соответствует тому, что реально происходит в сети. В таких случаях прибегают ко второму подходу – использование анализаторов сетевых пакетов для получения недостающей информации, необходимой для построения правил МЭ.

Третий подход – использование систем автоматизированного построения правил фильтрации МЭ. В представленных сегодня на рынке системах данного класса в качестве входной информации выступает журнальный файл настраиваемого МЭ. Записи журнального файла подвергаются анализу, по результатам которого для выбранного пользователем МЭ строятся необходимые правила фильтрации. Недостатком таких решений является то, что они могут быть использованы только для тех МЭ, формат журнальных файлов которых они поддерживают. Автором разрабатывается система, лишённая этого недостатка [1]. Принцип функционирования данной системы аналогичен представленному в существующих коммерческих решениях. Исключение лишь составляют входные данные, в качестве которых могут выступать либо дампы сетевого трафика в стандартном формате PCAP, собранный в точке установки меж сетевого экрана любым анализатором сетевых пакетов, либо же непрерывный поток трафика, поступающий с точки установки настраиваемого МЭ.

1. Т. С. Хеирхабаров. Об автоматизации генерации правил фильтрации межсетевых экранов путём пассивного анализа сетевого трафика // Материалы XVI Международной научной конференции «Решетневские чтения». – Ч.2. – Красноярск: СибГАУ, 2012 г. С. 686-687.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Г. Жуков

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ USSD-МЕНЮ

Е. В. Шадрина

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

В наше время мобильные технологии – одна из наиболее бурно развивающихся отраслей науки и бизнеса. Услугами мобильных компаний пользуется большая часть населения Земли. Сами же операторы не только внедряют новейшие технологии, но и поддерживают, и совершенствуют уже действующие сервисы. Одной из таких традиционных технологий является USSD (Unstructured Supplementary Service Data). USSD поддерживается всеми телефонами стандарта GSM, проста в использовании – и потому не теряет своей популярности среди абонентов. Процесс разработки любых приложений, связанных с USSD, изрядно затруднен отсутствием в свободном доступе тестовых данных, то есть информации о том, какие страницы меню и когда посещали пользователи.

Целью данной работы является решение проблемы моделирования поведения пользователей USSD-меню, посредством построения высокоуровневой модели поведения пользователя и дальнейшего использования модели при генерации логов[§] меню.

Такой подход к проблеме комплектации множества тестовых данных позволяет за разумное время получить требуемое количество логов, правдоподобно имитирующих действия реальных пользователей, и устранить проблему разглашения конфиденциальных данных.

В процессе достижения поставленной цели были пройдены следующие этапы:

- Анализ высокоуровневых потребностей пользователей, выделение основных шаблонов взаимодействия с меню.
- Разработка модели пользователя, обоснование корректности построенной модели.
- Разработка алгоритма генерации логов, опирающегося на знания характеристик моделей пользователей.

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

[§] Лог – файл с зафиксированной историей взаимодействия пользователя с сервисом

ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ КОРПОРАТИВНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

И. С. Южно

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

При функционировании корпоративных вычислительных сетей из-за переменной нагрузки и ограниченной пропускной способности каналов связи и коммутационного оборудования возникают частичные изменения их структуры. Для оптимизации архитектуры таких сетей создается программный продукт, в котором реализован разработанный адаптивный алгоритм поиска оптимальных маршрутов передачи пакетов с учетом частичных изменений структуры сети на основе информации о возможных перестановках маршрутов.

Динамическая балансировка предусматривает перераспределение вычислительной нагрузки на узлы во время выполнения приложения. Программное обеспечение, реализующее динамическую балансировку, определяет:

- 1) загрузку вычислительных узлов;
- 2) пропускную способность линий связи.

В процессе оптимизации использовалось программное приложение со следующими функциями:

- проектирование структуры вычислительной сети;
 - заполнение данных на технопарк организации;
 - заполнение сетевых потребностей отдельных машин;
 - определение условий дальнейшего расширения технопарка;
- оптимизация имеющейся вычислительной сети;
 - заполнение имеющихся данных по вычислительной сети.

Результатом работы приложения является проект структуры новой корпоративной вычислительной сети или возможные варианты оптимизации имеющейся.

Достоверность рекомендаций и выводов подтверждена путем сравнительного анализа статистического материала, собранного в процессе мониторинга реальной сети, с результатами моделирования функционирования аналогичной сети в разработанной программной среде.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

NEW SORT–A SORTING ALGORITHM

Naveen Kumar Goswami, Aditya Dua
Galgotias College of Engineering and Technology, Greater Noida, India

This article presents a new sorting algorithm Recursive Sort that is based on divide and conquer paradigm. The proposed algorithm follows a unique approach of parallel dual detection which makes it faster than most of the conventional sorting techniques which can detect the data order only in one way either ascending or descending. Parallel dual detection concept has been introduced and explained in this research work. The use of this feature makes recursive sort algorithm to detect the data order in both ascending and descending order in parallel and utilize them to maximal effect reducing the sorting time. The experimental results are derived and compared with well known sorting techniques like Insertion sort, Selection sort, Bubble sort, Quick sort and Merge sort in this study. It verifies that the Recursive sort algorithm is more efficient than any of these sorting techniques. However, for sorting algorithms based on divide and conquer paradigm like Quick sort and Merge sort, the proposed algorithm performed better on an average for most of the general cases.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА СВЕТЛЯЧКОВ

М. А. Ананев

Томский университет систем управления и радиоэлектроники

Актуальной проблемой в построении нечетких систем является их оптимизация. Для решения указанной проблемы наряду с классическими методами, основанными на производных, используются метаэвристические методы.

В данной работе рассмотрен малоизученный популяционный алгоритм глобальной поисковой оптимизации – алгоритм светлячков. Его суть основана на модели перемещения светлячков в пространстве в зависимости от двух параметров: взаимной привлекательности светлячков, пропорциональной их яркости, расстояния между ними и коэффициента поглощения среды.

При выполнении алгоритма создается некоторое начальное количество светлячков – векторов-решений, в дальнейшем их количество не меняется. В качестве вектора для оптимизации выступают параметры antecedентов нечеткой системы, а критерием оптимизации является значение среднеквадратичной ошибки.

Заданные вектора впоследствии случайным образом меняют свои значения на основе нормального распределения в зависимости от текущей и максимальной итерации алгоритма, а также параметра взаимной привлекательности светлячков и разницы среднеквадратичной ошибки между ними.

Алгоритм светлячков был реализован для построения нечеткого аппроксиматора. Производилась настройка только antecedентов правил для аппроксимации функции произведения синусов с двумя входными переменными. С помощью алгоритма светлячков удалось добиться уменьшения среднеквадратичной ошибки более чем в семь раз, относительно равномерно распределенных по области определения функций принадлежности.

В работе приведено подробное описание алгоритма, результаты тестирования на различных параметрах нечеткой системы. Приведены результаты исследований полученных нечетких аппроксиматоров на реальных данных из репозитория KEEL (<http://www.keel.es>), произведено сравнение с другими метаэвристическими методами оптимизации нечетких систем.

Научный руководитель – д-р техн. наук И. А. Ходашинский

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СОРНЯКОВОГО ПОПУЛЯЦИОННОГО АЛГОРИТМА

А. Е. Анфилофьев

Томский университет систем управления и радиоэлектроники

Для определения и оптимизации параметров нечетких систем используются две группы методов. Первая группа – классические методы оптимизации, основанные на производных, например, метод наименьших квадратов. Эти методы дают точные результаты, но они имеют тенденцию сходиться к локальным оптимумам. Трудности применения классических методов оптимизации, в частности проблема локального экстремума, заставляют обратиться ко второй группе методов – метаэвристических.

Данная работа посвящена исследованию сорнякового популяционного алгоритма глобальной поисковой оптимизации.

При выполнении алгоритма создается некоторое начальное количество векторов-решений. Заданные вектора впоследствии порождают новые на основе нормального распределения и зависимостей от текущей и максимальной итерации алгоритма. Количество порождаемых дочерних векторов зависит от того насколько родительский вектор удовлетворяет критерию оптимизации по сравнению с остальной популяцией. После порождения всех векторов производится отбор векторов, наиболее удовлетворяющих поставленной задаче, и алгоритм повторяется вновь.

В качестве вектора для оптимизации выступают параметры antecedентов нечеткой системы, а критерием оптимизации является значение среднеквадратичной ошибки.

Применение вариативности параметров позволяет универсализировать сорняковый алгоритм, что позволяет получить хорошие результаты при использовании его как в случаях оптимизации параметров нечеткой системы с требованиями ко времени оптимизации, так и в случаях оптимизации параметров с наличием требований повышенной точности к выводу нечеткой системы.

В работе показано, что применение сорнякового алгоритма к вектору antecedентов нечеткой системы позволило добиться значительного снижения ошибки вывода нечеткой системы. Приведены результаты исследований полученных нечетких аппроксиматоров на реальных данных из репозитория KEEL (<http://www.keel.es>), проведено сравнение полученных результатов с зарубежными аналогами.

Научный руководитель – д-р техн. наук И. А. Ходашинский

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ

Н. Н. Афонасов

Новосибирский государственный университет

При верификации программного обеспечения важную роль играет автоматизированное тестирование, поскольку оно позволяет охватить большой объем возможных действий пользователя. В подобное тестирование включаются автоматизированные проверки графического интерфейса пользователя на безотказную работу. При помощи автоматизации тестирования графического интерфейса можно проверить все возможные действия пользователя, воспроизводя их в различных доступных комбинациях. При изменении графического интерфейса автоматизация процесса тестирования ускоряет проверку работоспособности интерфейса и корректность доступных действий.

Специфическим типом программ с графическим интерфейсом пользователя являются компьютерные игры, в которых взаимодействие пользователя и программы осуществляется только при помощи графического интерфейса. Автоматизация однообразных действий при тестировании компьютерной игры позволит уделить больше времени поиску ошибок, не связанных непосредственно с графическим интерфейсом, а потому не обнаруживаемых автоматическими средствами. При этом тестирование подобного функционала возможно в нерабочее время, что, с учетом сжатых сроков выпуска компьютерных игр, является несомненным плюсом.

Целью работы является разработка программного средства для автоматизированного тестирования компьютерных игр жанра НОРА (Hidden Object Puzzle Adventure), обладающего функционалом для определения активных областей игрового экрана, автоматического прохождения игры на различных тестовых конфигурациях и составления отчета о результате и многократного повторения заданного списка действий для частоты возникновения ошибки.

Основным механизмом работы программы является сравнение автоматических снимков экрана с помощью технологии распознавания образов.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗРЕЖЕННЫХ ФОРМАТОВ МАТРИЦ

А. В. Гаврилов

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

При использовании современных численных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных, таких как метод конечных элементов или метод конечных разностей, дискретизация задачи дает систему линейных уравнений, либо алгебраическую задачу на собственные значения с сильно разреженными матрицами. Основные методы решения таких задач, как прямые, так и итерационные, сводятся к многократным операциям умножения матрицы на вектор или матрицы на матрицу. В связи с этим представляется актуальным сравнение эффективности выполнения указанных операций для матриц в обычном и в разреженном форматах хранения.

В данной работе проводилось исследование умножения матрицы на матрицу с точки зрения времени счета и объема потребляемой в зависимости от заполнения матриц-операндов. Для эксперимента использовались случайно сгенерированные матрицы вещественных чисел двойной точности размерностью 2000×2000 элементов.

Были задействованы Йельский разреженный формат (CRS, или формат AIJ, более точно – RRCU – Row Representation Complete and Unordered), обычное двумерное представление и представление матрицы в виде одномерного массива. Для умножения CRS-матриц применялся двухфазный алгоритм.

В качестве метрик среднего было использовано среднее арифметическое по 50 измерениям. Для полученных графиков зависимостей от заполнения операндов также были построены тренды.

Результаты исследования показали, что по скорости выполнения CRS формат опережает обычное двумерное представление даже для полностью заполненных матриц, а также использует меньше ОЗУ вплоть до 50%-го заполнения матриц операндов. Также AIJ формат обеспечивает более быстрое умножение по сравнению с одномерным представлением матриц вплоть до 65%-го заполнения операндов и требует меньший объем ОЗУ до коэффициента заполнения 0,84 (умножение в одномерном представлении требует дополнительное пространство для транспонирования второго операнда).

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

ВЕРИФИКАЦИЯ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ЦЕПЕЙ МАРКОВА

И. Д. Зайцев

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

В последние два десятилетия мультиагентные системы (МАС) завоёвывают всё большую популярность. Тем не менее, теория МАС на данный момент не является достаточно проработанной. В разных областях применения под МАС понимаются довольно разные вещи, выдвигаются различные требования к интеллектуальности агентов. Всё это усложняет не только определение свойств, верификацию МАС в общем случае, но и саму формализацию понятий агента, системы, программы и т.п.

Итак, предварительно необходимо выделить и формализовать определённое семейство МАС. Нас главным образом интересуют МАС, используемые в имитационном моделировании в области экономики, общественных наук и биологии. Как правило, описать полностью поведение субъектов в них достаточно трудно, поэтому для определения поведения набора субъектов как единого целого рассматривается набор большого количества агентов со сравнительно простым, но нестрого детерминированным поведением.

Ключевая идея состоит в следующем: представим, что агенты ищут оптимальное решение заданной дискретной функции на ограниченной области. При этом на каждом шаге агенты независимо вычисляют значения функции на имеющемся у них приближении, обмениваются текущими приближениями и полученными значениями и, исходя из этой информации, независимо вычисляют следующее приближение с помощью недетерминированной функции.

Показано, что в данное семейство включает не только агентные имитационные модели общественных наук, но и алгоритмы случайного поиска для решения задач оптимизации, например, многоагентные реализации эволюционных алгоритмов.

Процесс работы мета-алгоритма можно представить как пошаговый переход от одного набора приближений к следующему, в котором каждый следующий набор зависит лишь от предыдущего, то есть в виде цепи Маркова. В данной работе исследуется выделенное семейство МАС, оцениваются его вероятностные свойства с помощью математического аппарата цепей Маркова. Также построена программная библиотека, реализующая предложенное семейство МАС.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Ф. А. Мурзин

АНАЛИЗ АННОТИРОВАННЫХ СИ-ПРОГРАММ И ИХ ТРАНСЛЯЦИЯ В ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Д. А. Кондратьев

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

В проекте по автоматической верификации Си-программ лаборатории теоретического программирования [1] входным языком является широкое подмножество языка С99, названное C-light. Для упрощения верификации, входные программы транслируются в эквивалентные программы в ограниченном ядре, названном C-kernel. В качестве языка спецификаций был выбран язык ACSL, обретающий популярность в данной области в последнее время. Целью данной работы является реализация анализатора C-light программ, дополненных ACSL-аннотациями, и перевода их в эквивалентные программы на языке C-kernel. Дополнительную научную новизну данной работе придает тот факт, что сама реализация анализатора будет частично аннотирована ACSL-спецификациями, что позволит в будущем провести его формальную верификацию.

В ходе развития проекта был выбран новый подход для реализации транслятора из C-light в C-kernel. Было принято решение использовать уже существующие инструменты для лексического анализа и построения внутреннего представления аннотированных C-light программ. В качестве такого инструмента было выбрано API на языке программирования C++, предоставляемое компилятором Clang и виртуальной машиной LLVM.

Важно отметить, что данное API предоставляет возможность довольно легко реализовать протокол, позволяющий от конструкций в C-kernel программе вернуться к конструкциям C-light программы. Создание такого протокола необходимо для решения задачи локализации ошибок.

Решение об использовании инструментария Clang для решения задачи трансляции программ из C-light в C-kernel оказалось оправданным. Оно позволило существенно сократить усилия при разработке транслятора. Поэтому, можно рекомендовать при решении сходных задач трансляции применять инструментарий Clang.

1. Непомнящий В. А., Ануреев И. С., Михайлов И. Н., Промский А. В. На пути к верификации С программ. Часть 3. Перевод из языка C-light в язык C-light-kernel и его формальное обоснование. – Новосибирск, 2002. – 82 с. – (Препр. / РАН. Сиб. Отд-ние. ИСИ; N 97).

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук А. В. Промский

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИСПОЛНЕНИЯ А-ПРОГРАММ ДЛЯ SMP-КОМПЬЮТЕРОВ

А. Б. Купчишин

Новосибирский государственный технический университет

Асинхронная модель вычислений была предложена в [1]. В целях настоящей работы, асинхронная программа (А-программа) – это конечное множество А-блоков $\{A_k\}$, определенных над памятью М. Каждый А-блок $A_k = \langle tr(a_k), a_k \rangle$ состоит из спусковой функции $tr(a_k)$ и операции a_k . Выполнение А-программы состоит:

- в вычислении значения спусковой функции $tr(a_k)$ для всех или части А-блоков при текущем состоянии памяти М;
- выполнении одного, части или всех А-блоков A_k так что $(tr(a_k) = true)$ при текущем состоянии памяти М.

Работа посвящена проблемам организации исполнения асинхронных программ в условиях вычислительных систем с общей памятью.

Основную сложность организации эффективного исполнения А-программ представляет необходимость исключить условие гонок при обращении нескольких обрабатывающих потоков к данным и при этом избежать высоких накладных расходов на синхронизацию потоков. Для эффективного исполнения программ требуется обеспечить динамическую балансировку вычислительной нагрузки на процессорных элементах.

Разработана библиотека поддержки (БП) с необходимым набором функций для описания множества А-блоков и организации исполнения А-программ. БП реализована на С++ с использованием Posix Threads.

На задаче сортировки массива, которая характеризуется относительно малой долей информационных зависимостей между операциями, продемонстрировано увеличение производительности программ при модификации библиотеки поддержки таким образом, что требование синхронизации потоков при доступе к данным может задаваться избирательно, а не осуществляется при каждом доступе потоков к памяти.

На задаче построения изображений продемонстрировано ускорение исполнения программ при использовании динамической балансировки.

Работа выполнена в рамках Зимней школы по параллельному программированию ИВМиМГ СО РАН.

1. Котов В. Е., Нариньяни А. С. Асинхронные вычислительные процессы над памятью // Кибернетика. 1966. № 3. С. 64–71.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕГРАЦИИ СОБЫТИЙНО-УПРАВЛЯЕМЫХ БЛОКОВ В СРЕДЕ LabVIEW

Т. В. Лях

Институт автоматики и электротехники СО РАН
Новосибирский государственный университет

Основная модель, используемая при разработке управляющих алгоритмов в области промышленной автоматизации, – это водопадная модель. Тестирование управляющих алгоритмов в подавляющем большинстве случаев начинается только при запуске ПО на реальном объекте. Такая практика чревата высокими рисками. Избежать этого можно путем использования виртуальных объектов управления (ВОУ) и создаваемых на их основе виртуальных лабораторных стендов (ВЛС) [1].

В рамках этого подхода был предложен способ создания ВЛС на базе пакета LabVIEW и интерпретатора Python, предполагающий независимое исполнение кода, реализующего ВОУ, и алгоритма управления, создаваемого разработчиком. Алгоритм кодируется на языке Рефлекс, который описывает алгоритм в виде совокупности взаимодействующих процессов. Код алгоритма преобразуется транслятором в текст на языке Python, а затем передается на исполнение интерпретатору языка Python.

Такая реализация ВЛС успешно внедрена в учебный процесс в НГУ, однако при использовании на реальных объектах реализация обнаруживает ряд недостатков. Накладные расходы существенно сказываются при росте сложности моделируемых объектов и алгоритмов управления. При трансляции в Python происходит ослабление типизации данных. Вследствие этого перенос отлаженного алгоритма может быть связан с появлением неконтролируемых эффектов.

Для устранения недостатков было предложено решение, основанное на использовании механизма DLL для интеграции алгоритмов. В качестве варианта для реализации стандартного интерфейса взаимодействия рассматриваются методы организации событийной модели передачи информации между объектом и алгоритмом на основе протокола OPC [2]. После реализации этого варианта планируется исследовать подход на тестовой задаче автоматизации линии розлива жидкости в бутылки.

1. Зюбин В. Е., Калугин А. А. Виртуальные лабораторные стенды: обучение программированию задач промышленной автоматизации // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. № 2.

2. OPC DA Custom Interface Standard 2.05a Specification // OPC Foundation. 2002.

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

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА «КУКУШКИН ПОИСК»

Д. Ю. Минина

Томский университет систем управления и радиоэлектроники

Моделирование сложных систем осложняется проблемой неточного или неполного описания изучаемого объекта. Одним из решений такой проблемы является нечеткое моделирование. В тех случаях, когда описание объекта задано в виде таблицы наблюдений и отсутствует математическая модель данного объекта, в компьютерном моделировании и идентификации параметров исследуемых систем используются методы аппроксимации, среди которых особое место занимают нечеткие аппроксиматоры.

Для построения аппроксиматора необходима идентификация структуры и параметров. Идентификация параметров включает определение неизвестных параметров antecedентов и консеквентов нечетких правил путем оптимизации работы нечеткой системы по заданному критерию. Для оптимизации используются хорошо изученные классические методы, у которых есть свои недостатки, и метаэвристические, которые менее точны, но зачастую эффективнее первых при решении нелинейных, многокритериальных задач оптимизации с ограничениями.

Рассматривается малоизученный популяционный алгоритм оптимизации «кукушкин поиск». Его суть построена на основе модели способа размножения кукушки, с ее способностью находить недавно построенные гнезда и подкладывать в них свои яйца, которые в итоге могут быть выкинутым хозяином гнезда.

Каждое гнездо является решением. Качество решения (пригодность гнезда) улучшается путем порождения нового решения из существующего и замещения «плохих» гнезд на новые.

Данный алгоритм применен для построения нечеткого аппроксиматора. Эксперимент проводился для настройки только antecedентов относительно функции произведения синусов с двумя входами. Удалось добиться уменьшения среднеквадратичной ошибки относительно равномерно распределенных по области определения функций принадлежности, взятых за начальное значение, более чем в два раза.

В работе алгоритм описан пошагово, а так же приведены результаты тестирования аппроксиматора.

Научный руководитель – д-р техн. наук И. А. Ходашинский

РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИИ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСARiskPanel

А. А. Мирзагитов

Новосибирский государственный университет

Современный этап развития общества характеризуется возрастающей ролью информационной сферы. Безопасность рядового пользователя существенным образом зависит от обеспечения информационной безопасности, и в ходе технического прогресса эта зависимость будет только возрастать.

Одним из перспективных направлений в данной области является разработка систем информационной безопасности с использованием онтологий как спецификаций данной предметной области.

Системный подход к описанию информационной безопасности предлагает выделить следующие составляющие информационной безопасности: законодательная, нормативно-правовая и научная база; структура и задачи органов, обеспечивающих безопасность ИТ, организационно-технические и режимные меры и методы; средства обеспечения информационной безопасности.

Более конкретной задачей, описание реализации которой приведено в данной работе, является создание онтологии по информационной безопасности, включающей в себя базу данных самых известных прецедентов с их описанием и способами устранения, средствами обеспечения информационной безопасности и всеми связанными областями

Таким образом, задачей, решаемой в рамках работы является реализация последней и отчасти предпоследней составляющей информационной безопасности.

Кроме того, в силу практической значимости, данная онтология должна удовлетворять требованиям программы по управлению рисками RiskPanel.

Исходя из поставленных задач, была проделана следующая работа: спроектирована онтология системы информационной безопасности; на ее основе разработана база прецедентов для программы RiskPanel, а также функционал для работы с этой базой; совместно с коллегами создан интерфейс для работы с базой.

Перспективы: использование логик описаний при проектировании прикладных программ, в частности применение средств Libretto при разработке новых онтологий.

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

РАЗРАБОТКА ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ОТЛАДЧИКА ДЛЯ СИСТЕМЫ ФРАГМЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LuNA

Р. Н. Мустаков

Новосибирский государственный университет

Фрагментированное программирование является новой парадигмой, требующей собственного подхода к разработке и отладке программ. Программа на языке LuNA имеет высокоуровневое алгоритмическое представление, которое не содержит распределения ресурсов, в отличие от традиционных языков программирования. Кроме того, фрагментированная программа выполняется распределенно. Работа посвящена разработке отладчика, который учитывает эти особенности.

Фрагментированная программа состоит из фрагментов данных и фрагментов вычислений, каждый из которых вычисляет некоторую функцию, принимая на вход фрагменты данных и вырабатывая на выходе значения новых.

Помимо стандартных условных остановов (*breakpoint*) и возможности просмотра и управления текущим состоянием программы в функционал отладчика входит возможность следить за историей использования фрагментов данных и фрагментов вычислений, а также следить за истинностью некоторых утверждений о поведении программы, например, утверждений о порядке исполнения заданных фрагментов вычислений или о том, что фрагмент данных принял правильное значение.

Разработана архитектура отладчика, состоящая из трёх компонентов: клиента, сервера и транспортного модуля. Клиент представляет собой интерпретатор текстовых команд, который отправляет пользовательские команды на сервер с использованием транспортного модуля. Серверная часть выполняется распределенно, взаимодействуя с исполнительной системой. Требования, представляемые отладчиком к исполнительной системе – локальные, т.е. для исполнения отладочного запроса ей не нужно будет осуществлять коммуникации с другими узлами мультимпьютера.

Был реализован отладчик на основе текущей реализации исполнительной системы LuNA.

Научный руководитель – В. А. Перепёлкин

МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ РАЗРАБОТКИ

А. В. Нешляева

«Интел А/О»

Новосибирский государственный университет

За последние несколько лет концепция облачных вычислений и виртуализации набрала силу и стала популярной в сфере информационных технологий. Облачные вычисления обеспечивают удобный доступ к внешним вычислительным ресурсам в виде сетевого сервиса. Различают три основные модели облачных сервисов:

- инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS);
- платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS);
- программное обеспечение как сервис (Software as a service, SaaS).

Логическим развитием второй и третьей модели стала модель «Разработка программного обеспечения как услуга (Software Development as a Service, SDaaS)», объединившая возможности PaaS и SaaS для разработчиков. Она позволяет создавать, тестировать и развертывать приложения в облаке. Неотъемлемой частью SDevaaS является облачная среда разработки.

В данной работе проведен анализ различных облачных сред разработки и выявлено, что в основном облачные среды используются для создания мобильных или веб приложений, а это означает, что удобство инструментов для разработки интерфейсов в облачной среде должно стоять на первом месте. Однако большинство облачных сред разработки не имеют встроенного инструмента для построения графического интерфейса пользователя (User Interface Builder, UI Builder).

В результате проведенного маркетингового исследования были сформулированы требования к UI Builder, а также было выявлено, что инструменты, в той или иной мере удовлетворяющие поставленным требованиям существуют в составе других инструментов. Однако остается открытым вопрос, как интегрировать UI Builder в облачную среду разработки.

Методология, предложенная в данной работе, описывает различные способы интеграции этих двух инструментов и вводит критерий интегрируемости приложений, который может быть использован для оценки сложности интеграции любых облачных приложений.

Научный руководитель – канд. техн. наук А. Г. Жарков

УНИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ СЦЕНАРИЯ ВАРИАНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А. М. Политов, Я. М. Чайка
Томский государственный университет

Центральным понятием дисциплины управления требованиями в рамках процесса разработки, основанного на объектно-ориентированной парадигме программирования, является концепция варианта использования. Варианты использования позволяют организовать спецификации функциональных требований к разрабатываемой системе в виде набора сценариев, описания диалогов между системой и ее внешними актерами [1].

Существующие в рамках стандарта UML средства для формализации сценариев вариантов использования не получили широкого распространения. Для описания сценариев используются самые разнообразные форматы и представления. Например, в [2] перечислено порядка сорока способов моделирования сценариев варианта использования. Такое разнообразие форматов неудобно в случаях, когда спецификациями сценариев необходимо обмениваться между компаниями или преобразовывать представление сценария в процессе разработки.

В данной работе предлагается унифицированная модель сценария варианта использования, поддерживающая преобразование в различные форматы представления. Для предложенной модели разработан прототип инструмента, позволяющего формально зафиксировать функциональные требования к системе, преобразовывать их в необходимое представление и в дальнейшем использовать их в процессе разработки.

В перспективах планируется расширить функционал инструмента возможностью работы с полной моделью вариантов использования, а также использовать формально определенные сценарии для трассировки в артефакты дальнейших этапов процесса разработки, например, модель анализа и модель тестирования.

1. Cockburn A. Writing Effective Use Cases / A. Cockburn. – 1 edition. – Addison-Wesley Professional, 2000. – 304 p.

2. Hurlbut R.R. A Survey of Approaches For Describing and Formalizing Use Cases [Electronic resource]. – Electronic data. – Expertech, Wheaton, Illinois, 1997. – URL: <http://www.iit.edu/~rhurlbut/xpt-tr-97-03.html> (access: 14.12.2011)

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

АЛГОРИТМЫ И РЕАЛИЗАЦИЯ СВЕРТКИ ОПИСАНИЙ МНОЖЕСТВ В ИНДЕКСИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ФРАГМЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LUNA

Е. А. Пушкова

Институт вычислительной математики и математической геофизики
Новосибирский государственный университет

В области высокопроизводительных параллельных вычислений описание прикладного алгоритма на высоком уровне является удобным для прикладного программиста. Но, как правило, в таких случаях, существует множество допустимых способов реализации прикладного алгоритма, лишь малая часть которых обладает хорошей эффективностью (по времени исполнения, ресурсам и т.п.). Автоматический выбор эффективного способа реализации алгоритма является труднорешаемой, но актуальной задачей.

Работа посвящена проблеме выбора эффективного сценария исполнения программы в системе фрагментированного программирования LuNA(ФП). Фрагментированное программирование – это технология параллельного программирования, разрабатываемая в ИВМиМГ СО РАН и ориентированная на реализацию больших численных моделей для суперкомпьютеров.

В системе ФП алгоритм представлен потенциально бесконечным графом операций и переменных. Данное представление недетерминировано, что означает, что способ реализации алгоритма не единственен, и таким образом, имеется множество способов его реализации и только малая их часть является эффективными.

В работе была поставлена задача построения алгоритма преобразования исходного декларативного представления алгоритма во множество т.н. пси-операций, что является императивным представлением, более эффективно реализуемым. Пси-операция представляет собой объединение нескольких простых операций.

Для построения такого структурированного представления был введен промежуточный способ представления алгоритма некоторым конечным графом с определенными параметрами и метками. На этом графе ставится и решается оптимизационная задача, в результате чего конструируется требуемое множество пси-операций.

В результате работы предложенный алгоритм был реализован в виде модуля для системы ФП. Было проведено тестирование этого модуля.

Научный руководитель – канд. техн. наук С. М. Ачасова

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВА ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ФРАГМЕНТИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ

И. А. Пясс

Новосибирский государственный университет

Фрагментированное программирование является одной из разновидностей параллельного программирования [1]. К его основным преимуществам можно отнести возможность автоматической генерации параллельной программы, возможность автоматически обеспечить программам ряд динамических свойств, лучшую переносимость между вычислителями различной архитектуры, а также возможность выполнить формальный анализ параллельной программы.

Данная работа посвящена разработке среды визуального фрагментированного программирования, лишенной недостатков существующих средств визуального программирования [2]: они либо являются узкоспециализированными и ограниченными, либо не позволяют работать с большими проектами, поскольку изображение проекта не помещается на экран.

Фрагментированная программа состоит из фрагментов данных и фрагментов вычислений, взаимодействия между которыми можно удобно представить в графическом виде. В разрабатываемой среде проект состоит из множества диаграмм, каждая из которых описывает отдельный фрагмент вычислений. По окончании разработки это множество диаграмм транслируется в программу на языке фрагментированного программирования LuNA, которую затем можно скомпилировать и исполнить.

Среда разрабатывается на основе платформы Eclipse, что позволяет легко встроить функционал, типичный для современных сред разработки.

1. S.Kireev, V.Malyshkin, Fragmentation of Numerical Algorithms for Parallel Subroutines Library // The Journal of Supercomputing. Vol. 57. Number 2. 2011. pp. 161-171.

2. В.Л. Авербух, М.О. Бахгеров, Анализ средств визуального программирования параллельных вычислений // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2012): труды международной научной конференции (Новосибирск, 26-30 марта 2012 г.). Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. с. 342-350.

Научный руководитель – С. Е. Киреев

ПРОЦЕСС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ ПЛАТФОРМ

А. С. Розов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Появление на рынке массово изготавливаемых микроконтроллерных платформ с открытой архитектурой, таких как Maple, Arduino, Raspberry Pi радикальным образом снизило их стоимость и обеспечило возможность применения цифровых технологий в задачах, для которых специализированные решения экономически нецелесообразны.

В настоящее время разработка встраиваемых систем на базе микроконтроллерных платформ в основном ведется на языках Си и Ассемблера, что обеспечивает доступ к архитектурным особенностям вычислительной платформы, но не предполагает поддержку событийно-управляемых стратегий при создании алгоритма. С другой стороны, существующие языки процесс-ориентированного программирования (в первую очередь, Си-подобный язык Reflex) обеспечивают создание системно-независимых приложений с событийно-управляемой структурой, но не предоставляют возможности унифицированной работы с системой прерываниями.

В работе рассматривается возможность создания специализированного языка программирования, позволяющего эффективно применять процесс-ориентированный подход при разработке систем на базе открытых микроконтроллерных платформ. Проведено исследование предметной области, в ходе которого выявлены требования к языку. Разработано расширение используемой в языке Reflex математической модели гиперпроцесса, поддерживающее работу с прерываниями. Рассмотрены различные методы формального описания грамматики языка, получено описание базового синтаксиса языка в формате Wirth Syntax Notation.

В дальнейшем планируется реализовать транслятор кода в язык Си и опробовать его на тестовых задачах с последующей доработкой синтаксиса. В качестве основных платформ для тестирования предполагается использовать аналоги Arduino и Maple.

1. Зюбин В.Е. "Си с процессами" – язык программирования логических контроллеров // Мехатроника, автоматизация, управление. 2006. № 12. С. 31-35.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ СТАТИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ В ПРОЦЕСС-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

В. В. Санжарова

Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Новосибирский государственный университет

Развитие и совершенствование цифровых систем управления сопровождается ужесточением требований, важнейшие из которых – надежность и качество управления. Проблема проектирования таких систем заключается в сложности анализа динамических характеристик программно-аппаратных систем.

Процесс-ориентированный подход [1], предполагающий описание алгоритма в виде совокупности взаимодействующих процессов, обеспечивает дополнительный уровень структуризации, позволяет не только упростить анализ ресурсоемкости алгоритма, но и ввести механизмы балансировки вычислительной нагрузки.

Данная работа посвящена исследованию алгоритмов статической балансировки вычислительной нагрузки в процесс-ориентированном программировании при stand-alone реализации.

Исследование проводилось с помощью инструментального программного обеспечения, разработанного в среде LabVIEW. Исследовались три основных алгоритма статической балансировки: комбинаторный, субоптимальный и случайный методы.

В работе представлена оценка характеристик исследуемых методов и области их применимости. Полученные в ходе работы результаты могут быть использованы при разработке трансляторов процесс-ориентированных языков программирования, ориентированных на создание управляющих алгоритмов в промышленной автоматизации и робототехнике.

1. Зюбин В. Е. Процесс-ориентированное программирование: Учеб. пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2011. – 194 с.

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

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА АСИНХРОННОЙ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ РЕДУКЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ФРАГМЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А. Р. Сафин

Новосибирский государственный университет

Технология фрагментированного программирования призвана автоматизировать решение задач параллельного программирования при реализации численных моделей. В рамках технологии численный алгоритм должен быть представлен в специальном виде как множество фрагментов данных и вычислений [1]. Данная работа является частью комплекса работ по разработке подсистемы исполнения для системы фрагментированного программирования [2]. Реализация алгоритма редукции является актуальной задачей, поскольку эта операция используется во многих параллельных алгоритмах.

Целью работы является разработка и реализация алгоритма асинхронной распределённой редукции. Рассматривается два варианта задачи:

1. Число редуцируемых фрагментов данных известно до момента старта операции.
2. Число редуцируемых фрагментов данных заранее неизвестно, фрагменты данных генерируются постоянно, решение остановить генерацию принимается на основе частичного результата редукции.

Разрабатываемый алгоритм должен минимизировать время получения частичного и полного результата редукции.

В работе сформулирована модель распределённой вычислительной системы и предложен параметризованный алгоритм поведения узлов вычислительной системы во время выполнения операции редукции.

1. S. Kireev, V. Malyshkin Fragmentation of Numerical Algorithms for Parallel Subroutines Library // The Journal of Supercomputing. Vol. 57. Number 2. 2011. pp. 161-171.

2. Malyshkin V.E., Perepelkin V.A. Optimization of Parallel Execution of Numerical Programs in LuNA Fragmented Programming System // МТПП-2010 revised selected papers, Springer, LNCS 6083, 2010. pp. 1-10.

Научный руководитель – С. Е. Киреев

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОПУТЕВОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ МАРКОВСКИМ ПРОЦЕССОМ

И. Ю. Селянина

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск

С ростом критических Интернет – приложений удовлетворение требований к качеству обслуживания (Quality of Service – QoS) пользователей становится все более важным. К одной из метрик QoS относится надежность сервиса, определяемая доступностью соединения – вероятностью того, что соединение будет функционировать в любой момент времени. Эта вероятность основана на вероятности отказа канала или узла и времени восстановления после отказа.

В традиционных методах надежность достигается за счет использования механизмов полной защиты, например резервированием и восстановлением пути. Многопутевая маршрутизация имеет явное преимущество, состоящее в более высокой отказоустойчивости по сравнению с передачей по одному пути, позволяет обеспечить более равномерное распределение полосы пропускания каналов и уменьшить перегрузку линий.

Данная работа посвящена исследованию многопутевой маршрутизации в сетях связи. Целью работы является моделирование работоспособности сети с тремя узлами в условиях одновременной передачи трафика по двум путям.

Исследования проводились с применением теории вероятности и аппарата Марковских процессов.

Моделируемая система состоит из двух путей, передающих поток данных, и непрерывной системы контроля, проверяющей функционирование путей. В любой момент времени путь может находиться в одном из четырех состояний (работоспособный или неработоспособный, свободный или занятый передачей данных). Рассмотрены возможные переходы между состояниями системы и с учетом допущений построен граф из восьми состояний системы.

В работе показано, что данная модель позволяет представить формулу для нахождения коэффициента готовности системы. Предлагаемый подход к расчету коэффициента готовности системы основан на статистических данных об отказах и времени занятия канала и позволяет учитывать требуемое количество элементов сети.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. В. П. Шувалов

О ВОРОСАХ СИНТЕЗА И АНАЛИЗА КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ

М. Д. Сластихина

Саратовский государственный технический университет

Современные системы обладают требованием адаптивности. Адаптивная система – это система, законы функционирования которой изменяются под воздействием внешних факторов. В данной работе адаптивность будет достигаться путем функциональной избыточности. В качестве модели системы с функциональной избыточности был выбран универсальный конечный детерминированный автомат.

Конечный детерминированный автомат Медведева $A = (X, S, \delta)$ – это набор из трех элементов, где

$S = \{s, \dots, s_m\}$ – конечное непустое множество внутренних состояний,

$X = \{x, \dots, x_n\}$ – конечное непустое множество входных сигналов,

$\delta: S \times X \rightarrow S$ – функция переходов.

Определение 1.

Пусть задано семейство автоматов $\{A_i = (X_i, S, \delta^{(i)})\}_{i \in I}$, $|S| = m$. Автомат $A = (X, S, \delta)$ назовем универсальным для семейства автоматов $\{A_i\}_{i \in I}$, если

$$(\forall x \in X_i)(\forall i \in I)(\exists t_x \in X^*)(\bar{\delta}_{t_x}(s) = \delta_x^{(i)}(s)), \quad \text{где } s = (0, \dots, m-1),$$

т.е. для любого входного сигнала x любого автомата из семейства $\{A_i\}_{i \in I}$ существует последовательность входных сигналов автомата A , индуцирующая преобразование, эквивалентное преобразованию, индуцируемому сигналом x автомата из семейства $\{A_i\}_{i \in I}$.

Постановка задачи синтеза универсального автомата в терминах теории универсальных автоматов: построить автомат A , задающий текущее поведение системы, который является универсальным для семейства автоматов $\{A_i\}_{i \in I}$.

Постановка задачи анализа универсального автомата в терминах теории универсальных автоматов: для автомата A построить семейство автоматов $\{A_i\}_{i \in I}$, для которого автомат A является универсальным.

В общем случае задачи синтеза и анализа автоматов являются алгоритмически неразрешимыми, поэтому рассматриваются классы автоматов, для которых эти задачи разрешимы. Примерами таких классов являются автоматы, функция перехода которых задана через семейство полиномов с рациональными или с целочисленными коэффициентами.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук Т. Э. Шульга

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ

В. А. Соловьёв, А. А. Ханефт, И. В. Черноусов, В. А. Дель
Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники

Суть проблемы автоматизированного тестирования программ заключается в отсутствии объективных методов оценки корректности и эффективности решений.

Анализ, проводимый человеком, не может являться объективным. Альтернативным методом является тестирование – подача на вход программе набора тестов и сравнение реальных выходных данных с ожидаемыми выходными данными. Для достижения объективной оценки, количество тестов должно быть достаточным для покрытия всех возможных ситуаций.

Задачей будем называть вычислительную проблему, имеющую чётко сформулированное условие, строгий формат входных и выходных данных, алгоритм проверки соответствия входных данных выходным и ограничения на память и процессорное время.

Решение задачи – исходный код программы, написанный на одном из доступных пользователю языков программирования, получающий по заданным входным данным выходные.

Целью нашего проекта является разработка системы, позволяющей проводить автоматизированную проверку решений поставленных задач, и обладающей следующими характеристиками: высокая производительность, доступность результатов проверки в реальном времени, интерактивное взаимодействие с пользователем, совместимость с правилами олимпиад по программированию ACM, возможность запуска решения на исчерпывающем наборе тестов с указанными ограничениями.

Для решения поставленной задачи были использованы современные инструменты: система контроля версий Subversion, фреймворк Ruby On Rails, СУБД PostgreSQL.

Благодаря такому выбору, разработанная система обладает гибкой архитектурой, что обеспечивает лёгкость сопровождения продукта.

Разработанная к настоящему моменту система может быть использована как для проведения олимпиад формата ACM, так и в учебном процессе, для тестирования студентов.

Научные руководители – доцент, канд. физ.-мат. наук В. Н. Кирнос, проф., д-р техн. наук М. Ю. Катаев

ГЕНЕРАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПОМОЩИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА И КЛЕТОЧНОГО КОДИРОВАНИЯ

А. А. Сотенко

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

В настоящее время актуальной проблемой при создании нейросетевых экспертных систем является отсутствие алгоритма выбора архитектуры сети. Для создания нейросетевой экспертной системы приходится использовать метод «проб и ошибок» при подборе параметров нейронной сети, таких как: количество слоев, количество нейронов, способ соединения слоев.

Задача автоматизации данного процесса может быть решена при помощи генетического алгоритма. Данный алгоритм подходит для широкого спектра задач. Если за объект эволюции принять нейронную сеть, описанную методом клеточного кодирования, а в качестве оценочной функции использовать процент покрытия тестового множества, количество итераций, потраченных на градиентный спуск при настройке весов и количество элементов сети, то результатом работы алгоритма будет нейронная сеть, которая способна решать поставленную задачу.

Генетический алгоритм из-за своих характеристик позволяет реализовать глобальный поиск решения, избежав нахождения локальных минимумов, а также решить проблему переобучения нейронной сети.

В рамках данной научной работы было исследовано применение генетического алгоритма для создания обученной нейронной сети на основе её обучающего и тестового множества.

В качестве метода кодирования нейронной сети был выбран метод клеточного кодирования. Данный метод реализует косвенное представление данных, что позволяет в итоге работать с большими нейронными сетями, кодируя их небольшим количеством информации. Также данный метод позволяет осуществить декомпозицию начальной задачи благодаря поддержке модульности в процессе генерации нейронной сети.

Данная научная работа предполагает программную реализацию метода клеточного кодирования и его практическое применение на прикладных экспертных системах.

Научный руководитель – А. К. Кузьмин

ВЕРИФИКАЦИЯ АВТОМАТНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ РАСКРАШЕННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

А. А. Стененко

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

Верификация телекоммуникационных систем является актуальной задачей современного программирования. Формальное описание системы, используемое при верификации, называется моделью системы. Модели, как правило, являются менее сложными, чем моделируемые системы, но обладают характерными для систем свойствами. Одним из языков, используемых для описания моделей таких систем, является язык взаимодействующих конечных автоматов [1].

Язык раскрашенных сетей Петри (РСП) обладает большой выразительностью [2]. Для него созданы различные средства анализа моделей. Нами был разработан транслятор, позволяющий проводить верификацию РСП с помощью известной системы SPIN методом проверки моделей [3].

Цель работы состоит в создании эффективного транслятора из автоматных моделей в РСП, а также в его применении для верификации телефонных сетей с дополнительными функциональностями. Под эффективностью трансляции понимается незначительное расширение РСП по сравнению с исходными автоматными моделями. Это позволяет применить систему SPIN для верификации автоматных моделей телефонных сетей, так как размер этих моделей не превышает максимального размера моделей, верифицируемых системой SPIN.

1. Белоглазов Д. М., Машуков М. Ю., Непомнящий В. А., Верификация телекоммуникационных систем, специфицированных взаимодействующими конечными автоматами, с помощью раскрашенных сетей Петри. // Моделирование и анализ информационных систем, том 18, №4, 2011, с. 144-156.

2. K. Jensen, L. M. Kristensen, Coloured Petri nets: modelling and validation of concurrent systems, Springer, 2009.

3. Стененко А. А. Верификация моделей распределённых систем, представленных раскрашенными сетями Петри. // Материалы 50ой МНСК, Информационные технологии, НГУ, Новосибирск, 2012, с. 173.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. А. Непомнящий

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МУТАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ: КРАТКИЙ ОБЗОР

М. С. Форостьянова

Томский государственный университет

Задача качественного тестирования программного обеспечения была и остается актуальной. Достаточно популярным в настоящее время стал метод тестирования на основе мутантов, использующий методы внесения ошибок в программный код. При мутационном тестировании, основанном на мутациях программ, т.е. на основе внесения в программный код наиболее вероятных ошибок, речь идет, как правило, о тестировании белого ящика, в котором тестер имеет доступ к исходному коду программы.

Существующие инструменты такого тестирования, в основном, развиваются для языков C/C++, Java, Fortran, SQL. Для языка C++ ряд программ позволяет обнаруживать ошибки логических/арифметических операторов и ошибки идентификаторов; к таким программам относятся PlexTest, Proteum/IM 2.0, MILU. Инструмент Insure++ обнаруживает ошибки распределения/утечки памяти и переполнения стека. Перечисленные программные продукты являются коммерческими, тем не менее, они не обеспечивают гарантированную полноту мутационного тестирования. Кроме того, многие из перечисленных программ только вносят ошибки, но не проводят генерацию тестовых последовательностей относительно внесенного класса ошибок.

Для языка Java программы для мутационного тестирования, разрабатываются с учетом парадигмы объектно-ориентированного программирования. К таким программам, в частности, относятся MuJava, Javalanche, Jester, которые, согласно их спецификациям, могут вносить/обнаруживать ошибки инкапсуляции, полиморфизма и наследования. Тем не менее, полнота тестирования остается неизвестной, в том числе потому, что в программах не поддерживается автоматический поиск эквивалентных мутантов.

Таким образом, можно заключить, что разработка средств для мутационного тестирования является актуальной задачей, и необходимо или расширять существующие средства, или разрабатывать новые для достижения гарантированной полноты тестирования.

Научный руководитель – Н. Г. Кушик

МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

В. В. Шумкина

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Пользовательский интерфейс объединяет в себе все элементы программного обеспечения, способные оказать влияние на взаимодействие человека с информационной системой. От удобства интерфейса напрямую зависит то, насколько эффективно информационная система может использоваться. Зачастую пользователи одной и той же системы имеют совершенно различные потребности при ее использовании, что делает затруднительным построение одного идеального интерфейса, который бы позволял каждому одинаково хорошо достигать своих целей. Одним из путей решения этой проблемы является создание адаптивных пользовательских интерфейсов.

Данная работа посвящена исследованию способов адаптации интерфейса меню USSD сервиса. Не смотря на внешнюю простоту интерфейса, взаимодействие с ним может вызывать определенные трудности: часто пользователю приходится посетить большое количество страниц меню, до того как он окажется на интересующей его странице, и при переходах могут возникать задержки и ошибки, препятствующие достижению цели пользователя. Чем длиннее путь до целевой страницы, тем выше вероятность, что пользователь не сможет ее достигнуть, таким образом, основной целью адаптации меню является уменьшение длин наиболее часто используемых путей.

При разработке алгоритма адаптации USSD меню нужно учитывать такие ограничения, как: максимально возможное количество символов на USSD странице, количество пунктов меню на странице, тематическую структуру меню и другие. Кроме того, из-за большого количества пользователей, возникает необходимость их классификации для построения адаптированных меню не для каждого отдельного пользователя, а для группы.

В результате выполнения работы был разработан алгоритм, адаптирующий граф USSD меню, на основе имеющейся истории взаимодействия групп пользователей с сервисом, а также были предложены способы оценки эффективности используемого разбиения пользователей по группам для целей адаптации.

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

ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОРА ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА С DATA-FLOW АРХИТЕКТУРОЙ

Я. В. Щёктова

Вятский государственный университет, г. Киров

В сфере искусственного интеллекта одним из перспективных направлений является реализация аппаратной поддержки основных модулей интеллектуальных систем. Одним из таких модулей является машина логического вывода (интерпретатор).

Основным недостатком большинства современных реализаций машин логического вывода является их низкая производительность, что становится препятствием для их повсеместного использования. Таким образом, требуется создать специализированный процессор с максимальным быстродействием, в основе которого лежит параллельный метод логического вывода. Причём, для поддержки заложенного в метод параллелизма, необходимо применять нетрадиционные архитектуры.

Поскольку такого рода спецвычислители являются достаточно сложными устройствами, необходимо до непосредственной его реализации на базе ПЛИС провести некоторые исследования, позволяющие выявить особенности вычислительного процесса, неоднозначность алгоритмов поведения, оценить сложность информационных связей между элементами, а также эффективность принятых архитектурно-структурных реализаций. Поэтому было принято решение о создании программной модели специализированного процессора логического вывода на основе data-flow архитектуры.

В работе рассматривается программная модель процессора логического вывода, реализующая два режима работы: «Пользователь» и «Эксперт». В режиме «Пользователь» доступны такие операции как формирование файла описания предметной области на основе логики предикатов первого порядка, создание на его основе специального файла, загружающегося в основную память разрабатываемого устройства, анализ хода решения задачи, а также выдача ответа системы. В режиме «Эксперт» доступны все вышеперечисленные функции первого режима, а также несколько дополнительных: прием и анализ в пошаговом режиме результатов работы программной модели спецвычислителя на каждом этапе решения поставленной задачи; реализация взаимодействия со специализированной САПР для физического моделирования работы отдельных узлов процессора.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Ю. Мельцов

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ФОРМАЛЬНЫХ КОНТЕКСТОВ

М. А. Бузмакова, М. А. Львова

Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск
Алтайская государственная педагогическая академия, г. Барнаул

Анализ формальных понятий – это новый подход к анализу и визуализации данных, представленных в виде таблицы «объект – свойство» [1]. Такой метод анализа данных успешно применяется в исследованиях по информатике, медицине, психологии, музыковедению, при разработке программного обеспечения и во многих других науках. Анализ формальных понятий предоставляет решеточные модели особого вида, позволяющие сохранять объектно-признаковое описание сходства группы объектов внутри кластера.

Формальный контекст K есть тройка (G, M, I) , где G – множество, называемое множеством объектов, M – множество, называемое множеством признаков, $I \subseteq G \times M$ – отношение, также называемое отношением инцидентности. Отношение I интерпретируется следующим образом: для $g \in G$, $t \in M$ имеет место gIt , если объект g обладает признаком t . Если $A \subseteq G$ и $B \subseteq M$, то пара $S=(A, B)$ называется формальным понятием, если A является множеством всех объектов, удовлетворяющих всем свойствам из B , и B – множество всех свойств, которые справедливы для всех объектов из A . В этом случае A называется объемом, а B – содержанием понятия S .

Данная работа посвящена исследованию случайных формальных контекстов методами имитационного моделирования. Строятся эмпирические функции распределения числа формальных понятий и среднего значения объема формального понятия в зависимости от вероятности p инцидентности в матрице I . Выявлены закономерности в асимптотическом поведении эмпирических функций распределения в зависимости от вероятности p . Использовать эти закономерности можно, также как в математической статистике указывать "доверительные интервалы" исследуемого формального контекста.

1. А.С. Морозов, М.А. Львова. О вычислимых формальных понятиях в вычислимых формальных контекстах // Сибирский математический журнал, 2007, т. 48, №5, с.1083–1092.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ НЕЧЕТКОГО ЗНАЧЕНИЯ ИСТИННОСТИ НА НЕПОЛНЫХ ДАННЫХ

М. И. Гуревич

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Определение нечеткого значения истинности на неполных данных является очень интересной и важной задачей. Для понимания этого, приведем следующий пример.

Имеется эксперт предметной области, которая описывается языком σ_A . Он знаком и встречался с некоторым конечным набором ситуаций из этой предметной области. Это множество можно рассматривать, как вероятностное пространство, где элементарные исходы — экземпляры предметной области. Так как множество предложений потенциально бесконечно, то эксперт не может знать полного описания каждой ситуации.

Однако существует некоторое конечное множество предложений, про которое эксперт точно знает их вероятность истинности. Заметим, что эксперту могут быть не известны вероятности истинности комбинаций этих предложений или значение истинности некоторых других предложений.

Возникает следующая проблема — по известным вероятностям истинности предложений из I оценить возможную вероятность истинности произвольного предложения этой же сигнатуры. Данная проблема была подробно описана в статье Д.Е.Пальчунова и Г.Э.Яхьяевой.**

Таким образом, объектом исследования моей работы была реализация программы, способной вычислять нечёткое значение истинности неизвестных формул, опираясь на неполную известную модель.

Для реализации программного продукта был выбран объектно-ориентированный язык программирования Java, так как оперирование объектами в данной задаче было очень удобным, а скорость работы не являлась существенным требованием к системе.

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

** Пальчунов, Д.Е., Яхьяева Г.Э. Нечёткие алгебраические системы // Вестник НГУ Серия: Математика, механика, информатика. Т 10, вып. 3. - 2010. С. 75-92.

МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВ ПО ТОНАЛЬНОСТИ, ОСНОВАННЫЙ НА СОСТАВНЫХ КЛЮЧЕВЫХ ТЕРМАХ

А. В. Забайкин

Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск

Анализ тональности текста (Sentiment Analysis), или выявление эмоционально окрашенной лексики по отношению к объектам, описываемом на естественном языке, является важным разделом компьютерной лингвистики, а также незаменимым инструментом для мониторинга социальных медиа, оценки маркетинговых компаний, анализа отзывов и т.д.

Классическим подходами в данной области является составление шаблонов, основанных на определённых правилах (rule based with patterns), а также подходы основанные на методах машинного обучения, как с учителем (supervised), так и без него (unsupervised). В описанных случаях текст разбивается на группы слов, так называемые N-grams, исходя из построения которых происходит дальнейший анализ текста. Также на практике применяются методы с использованием отдельных слов из словаря эмоциональной лексики.

Данная работа посвящена улучшению вектора дескриптора, путём построения составных ключевых термов. Для этого на начальном этапе запускается графематический модуль, включающий нахождение возможных грамматических ошибок по мере Левенштейна, далее производится морфологический анализ слов на основе стимера от компании Яндекс и собственно выделение ключевых составных термов. Взяв за основу полученный вектор характеристик, производится классификация корпуса текстов на классы эмоциональной насыщенности с помощью обучения классификатора по методу опорных векторов (SVM).

В результате работы продемонстрированы практическое преимущество автоматической классификации текстов по тональности, на основе составных ключевых термов, составлена сравнительная таблица по основным мерам ошибок (Precision, Recall, F-measure). Показано, что используя общедоступные программные средства и отсутствие завышенных требований к вычислительной технике можно получить меньшее значение ошибки по сравнению с классическими алгоритмами, включая baseline алгоритм.

Научный руководитель – д-р техн. наук В. Б. Барахнин

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОСОВОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

К. В. Землянская

Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск

После появления аппаратных средств по обработке звука при помощи компьютера стали возможными попытки создания интерфейса, основанного на речевых технологиях.

Задача создания голосового интерфейса содержит в себе несколько разделов, которые сами по себе достаточно сложны – проблема синтеза речи и проблема распознавания речи. Поддержка речевого интерфейса требует не только звуковой платы и микрофона, но и дополнительных усилий от самого пользователя.

Построение речевого интерфейса:

- компьютер должен «понять» то, что ему говорит человек;
- компьютер должен воспринять смысл сказанного;
- преобразование информации в речевое сообщение (обратная связь).

Преимущества голосового интерфейса:

- безопасность;
- универсальность команд.

Недостатки голосового интерфейса:

- сложные технологии при разработке (три этапа);
- необходимость обучения программы.

Применение голосового интерфейса:

- голосовые блокноты (SpeechPad);
- технологии распознавания речи в ОС;
- методика голосового представления веб-документов

XHTML+Voice;

- голосовые поисковые системы (Google, AppleSiri).

Перспективы применения на железной дороге. Применение в тренажерном комплексе оперативного персонала сортировочной горки – взаимодействие сенсорного интерфейса с голосовым интерфейсом. Пользователь сможет перемещать объекты (переводить стрелки, передвигать вагоны) не только прикосновениями к экрану (движениями), но и голосовыми командами.

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент Е. Б. Тарасов

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ЗНАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

А. В. Климов

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

Автоматизированное тестирование является одним из средств контроля знаний учащихся. Популярны подходы к тестированию основаны на точном сравнении ответа с шаблоном, хранящимся в базе данных системы. Недостаток подобных подходов в возможности тестирования только точных знаний и сильной ограниченности испытуемого.

С развитием методов искусственного интеллекта появляется возможность тестирования с ответами на неограниченном естественном языке. Оценка испытуемого при таком тестировании получается путем нахождения близости между его ответом и эталонным ответом эксперта.

Целью работы были исследование и разработка методов для представления знаний ответов; разработка алгоритмов для извлечения знаний из текста ответа и сравнения внутренних структур ответов испытуемого и эталонного ответа эксперта между собой.

В результате работы был предложен подход, основанный на представлении текста в виде семантической сети терминов, отражающей смысл текста с точностью до контекстной синонимии. Алгоритм для извлечения знаний из текста использует семантику базы знаний и относительное расположение семантических единиц в тексте. Алгоритм оценивания ответа использует извлеченные структуры данных и на основе весовых коэффициентов, выдает оценку ответа испытуемого.

Была разработана система, демонстрирующая полученные результаты, состоящая из двух компонентов. Первый компонент представляет собой подсистему, предназначенную для экспертного редактирования базы знаний системы, создания тестов с эталонными ответами и семантической разметкой теста. Второй компонент представляет собой подсистему для тестирования ответов испытуемого с автоматизированной оценкой знаний.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Е. А. Сидорова

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ В ЗАДАЧАХ DATA MINING

О.А. Кожушко
Новосибирский государственный университет
ООО «Интелсиб»

В условиях постоянного роста объемов данных, используемых при прогнозировании, управлении и в других задачах, data mining является актуальным и востребованным направлением. Классические методы data mining, такие как нейронные сети, деревья решений, генетические алгоритмы и другие, способны сигнализировать о наличии и характере присутствующих закономерностей, однако имеют ряд проблем в своих возможностях или реализации.

Иерархическая временная память (Hierarchical Temporal Memory -HTM) строится на основе модели «память-предсказание», описывающей работу неокортекса человека [1]. HTM представляет собой многоуровневую сеть, которая обучается на изменяющихся во времени данных [2]. На каждом уровне узлы сети выделяют в поступающих сигналах временные и пространственные закономерности. В настоящее время изучение HTM сконцентрировано на решении задач распознавания изображений и одномерных сигналов.

В работе рассматриваются возможности HTM в интеллектуальном анализе многомерных данных. Уделяется внимание проблемам выбора архитектуры, временной интерпретации произвольных данных и интерпретации решений сети на каждом уровне иерархии. В качестве исследуемой задачи рассматривается задача анализа скрытого алгоритма ранжирования результатов текстового поиска. Исходные данные включают в себя информацию о веб-документах, текстовых запросах и результатах ранжирования.

1. Дж. Хокинс, С. Блексли. Об интеллекте. М.: Вильямс, 2004. – 239 с.

2. Иерархическая темпоральная память и ее кортикальные алгоритмы обучения. Numenta, Inc. – 2011. URL: https://www.numenta.com/htm-overview/education/HTM_CorticalLearningAlgorithms_ru.pdf

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент М. С. Тарков

ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Р. И. Кузьмич

Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск

Логические алгоритмы классификации, принцип работы которых состоит в выявлении закономерностей в данных и формализации их в виде набора логических правил, являются одним из наиболее перспективных направлений в классификации.

Основной особенностью метода логического анализа данных является не пресловутый ответ на вопрос «принадлежит или нет объект классу», а попытка построения аппроксимации областей пространства признаков, содержащих наблюдения соответствующих классов. Наиболее важные преимущества такого подхода – это возможность дать объяснение для любого решения, полученного методом, возможность выявления новых классов наблюдений, возможность анализа роли и природы признаков.

Основная идея метода заключается в совместном использовании действий по «дифференцированию» и «интегрированию», производимых на области пространства исходных признаков, содержащей заданные положительные и отрицательные наблюдения. На шаге «дифференцирования» определяется семейство малых подмножеств, обладающих характерными позитивными и негативными чертами. На шаге «интегрирования» формируемые определенным образом объединения этих подмножеств рассматриваются как аппроксимации областей пространства признаков, содержащих позитивные и негативные наблюдения.

Получаемые в результате работы метода логического анализа данных правила удовлетворяют следующим требованиям:

- интерпретируемость, т.е. смысл правила понятен эксперту;
- информативность, т.е. полученное правило покрывает много объектов одного класса и небольшое количество объектов других классов;
- взаимодополняемость, т.е. композиция правил вместе образует модель классификации.

Логические алгоритмы классификации обладают рядом важных преимуществ. Прежде всего, в явном виде известны правила, по которым принимается решение о принадлежности к какому-либо классу. Это делает данный метод интерпретируемым и дает возможность применять его для решения тех задач, в которых потери от принятия неверного решения могут быть велики, и само решение должно быть обосновано.

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

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ РАЗМЕТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

М. В. Маркова

Институт математики им.С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

В данной работе описывается способ семантической разметки предложения, в основе которого лежит предположение о существовании нескольких уровней представления предложения. Поверхностному уровню соответствует само предложение, глубинному – его семантическое представление. Цель работы – предложить метод перехода от поверхностного уровня описания предложения к глубинному, приписав предложению некоторую «семантическую разметку», описывающую его смысл. Под разметкой подразумевается как описание предложения в целом, так и описание отдельных лексем.

Предлагаемый метод базируется на таких лингвистических теориях, как семантика фреймов Ч. Филлмора, классификация глаголов Б. Левин; имеет пересечения с фундаментальной классификацией предикатов Ю.Д. Апресяна; включает синтаксический анализ предложения.

Подобная семантическая разметка предложений имеет и теоретическую и прикладную ценность. Метод может применяться для решения широкого круга задач, так или иначе связанных с распознаванием текста, например, из области Semantic Web, в различных системах голосового управления, вопросно-ответных системах и т.п. К положительному эффекту использования алгоритма можно отнести возможность выявления слабых мест лексических ресурсов и их дополнение.

Для практической реализации метода были использованы такие лексические ресурсы, как FrameNet – реализация теории семантики фреймов, VerbNet – ресурс, построенный на классификации глаголов Б. Левин, синтаксическим анализатором предложений был выбран Stanford Syntax Parser. Для толкования лексем используется лексическая база данных WordNet. Результаты тестирования показали, что метод семантической разметки предложения, опирающийся на семантику фреймов и классификацию глаголов, учитывающий синтаксическую структуру предложения работает, дает положительные результаты, может развиваться и дополняться.

Научные руководители – д-р физ.-мат. наук, проф. В. Л. Береснев,
В. В. Ващенко

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ АТОМАРНЫХ ДИАГРАММ МОДЕЛЕЙ ПО ТЕКСТАМ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

О. Г. Махасоева

Новосибирский государственный университет

По данным исследований, проведенных корпорацией Google в 2010 г., в мире опубликовано около 130 млн. книг – самых популярных источников знаний. Зачастую знания в них содержатся в неструктурированном виде, без строгой иерархии, что затрудняет работу с ними даже человеку. Автоматизация процесса анализа текстов, извлечения из них знаний поможет решить человечеству задачу обработки быстрорастущего количества информации, и поэтому является актуальной.

В работе используется теоретико-модельный подход, основанный на следствии из **тезиса Мальцева-Гарского [1]:** *Всякое формальное описание может быть дано в теоретико-модельных терминах.* Исходя из него, формализация естественного языка в работе организована следующим образом – на основе синтаксического и морфологического анализа текста, порождаются гипотезы о константах, предикатах. Информация об арностях предикатов выводится на основе словаря валентностей. Словарь состоит из глаголов (предикаты модели) и вопросов к ним. Например, *арендовать (кто?, что?, у кого?, на сколько?)*.

Используя полученную сигнатуру, строится набор атомарных предложений логики предикатов первого порядка. Данный набор является частью атомарной диаграммы модели. Диаграмма может пополняться за счёт введения нового текста (расширения сигнатуры, добавления атомарных предложений), отождествления констант, а также при попытке заполнения выявленных пробелов относительно валентностей (реализован поиск документов по сети Интернет с недостающей информацией). Если текст предполагает несколько альтернативных пониманий, порождается несколько альтернативных диаграмм моделей. Словари системы можно адаптировать для использования в выбранной предметной области.

В дальнейших планах использование атомарных диаграмм моделей для разработки вопросно-ответной системы на естественном языке.

1. Пальчунов Д. Е. Моделирование мышления и формализация рефлексии // ФИЛОСОФИЯ НАУКИ, № 4 (31), 2006.- С.86-114.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕРЬЕРА ПОМЕЩЕНИЯ

И. Д. Мошанов

Вятский государственный университет, г. Киров

Консультирующие экспертные системы интересны тем, что способны находить приемлемые решения задач, относящиеся к неформализованным областям знаний. Кроме того, результаты, полученные при помощи эффективных комплексов-консультантов, зачастую не уступают результатам работы экспертов в соответствующей предметной области, а в некоторых случаях и превосходят их.

Одним из возможных способов обработки информации в экспертной системе является продукционный логический вывод. В этом случае ее работа основывается на использовании базы знаний в форме нечетких продукций и лингвистических переменных, а также на компонентах, выполняющих поиск решения поставленной задачи и объясняющих его получение.

Известно, что экспертные системы, используемые для консультаций, нередко применяются также для получения приближенных решений задач с большим числом переменных. Примером такой задачи является проблема разработки дизайн-проектов интерьера помещения с декорированием мебелью.

В работе рассматривается структура экспертной системы, позволяющая на основе ряда параметров помещения и индивидуальных свойств размещаемых объектов выполнять подбор оптимального варианта расстановки мебели.

Несмотря на многообразие программных средств для разработки дизайн-проектов помещений, главная сложность — выбор наиболее удачных составляющих интерьера, придающих ему свойства эргономики, функциональности и уюта — остается неразрешенной.

Рассматриваемая в работе система способна как визуализировать несколько оптимальных вариантов интерьера с обоснованием принятых решений, так и дать общие рекомендации по расположению объектов.

Научный руководитель – Г. А. Чистяков

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СВЕДЕНИЙ О ПРЕДПРИЯТИЯХ ИЗ ТЕКСТОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

Ч. А. Найданов

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Жизнь человека стала интенсивнее, чем раньше. Современные люди стараются использовать с пользой каждую свободную минуту, сделать больше дел за меньшее время. Знание о ближайших к человеку предприятиях помогает ему в этом. У людей появляется возможность решить несколько задач “заодно”, не тратя время на поиск и передвижение по всему городу. Например, сдать порванную одежду в ремонт и сходить в ближайший кинотеатр или посетить парикмахерскую, расположенную рядом с работой.

Цель данной работы заключается в предоставлении таких знаний. Она представляет собой систему для нахождения ближайших предприятий определенной тематики, доступную с любого сотового телефона. Система состоит из двух частей: USSD сервиса для общения пользователей с системой (который в данном докладе не будет рассматриваться) и компонента для сбора информации.

Задача компонента сбора информации заключается в нахождении и извлечении сведений о предприятиях из текстов естественного языка. Абстрактно, она работает следующим образом. В тексте ищутся слова, которые могут быть названиями предприятий, адресами, сферами деятельности, и т. д. Делается это с помощью комбинации нескольких методов: семантических словарей, шаблонов и машинного обучения. Далее, путем определения частей речи, а также ролей слов в предложениях ищутся связи между извлеченными словами. К примеру, “находиться по адресу”, связь между названием предприятия и её адресом. На основе этих связей составляется запись о предприятии, которая сохраняется в базе данных и в последующем может быть предоставлена пользователю нашей системы.

В докладе будут рассмотрены сложности, с которыми сталкиваются исследователи извлечения информации из текстов естественного языка, способы их преодоления, описаны методы, используемые в реализации системы, а также некоторые детали реализации.

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

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Е. А. Раевская

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время в задачах принятия управленческих решений широкое распространение получили экспертные оценки. Однако зачастую рассматриваемые проблемы носят весьма нетривиальный характер и включают в себя множество факторов, охватить и учесть которые эксперту не под силу. В связи с этим достаточно актуальным является применение методов организации сложных экспертиз на основе системного анализа, основная суть которых сводится к расчленению большой первоначальной неопределенности проблемы на более обозримые составные части, что помогает эксперту принять наиболее приемлемое, а главное, эффективное решение с учетом множества факторов, влияющих на рассматриваемый объект изучения.

В настоящее время среди методов решения задач многокритериального выбора наибольшее распространение получили методы системного анализа, а именно *метод решающих матриц Г. С. Поспелова* и *метод анализа иерархий Т. Саати*, которые заключаются в декомпозиции проблемы и поэтапном установлении приоритетов оцениваемых компонент с использованием попарных сравнений. Данные методы применяются для реализации дорогостоящих проектов, при реконструкции предприятий или научно-исследовательских организаций, т. е. в ситуациях, для которых повышаются требования к тщательности анализа факторов, влияющих на принятие решений. Кроме того методы являются универсальными, так как процедура их применения совершенно не зависит от области знаний, в которой принимается решение, и позволяет проводить различные виды сложных экспертиз, в связи с чем нами была поставлена задача разработки *универсальной платформы для создания экспертных систем поддержки принятия решений* с использованием метода решающих матриц и метода иерархий. Возможности разрабатываемой платформы предполагают расширяемость в рамках используемых инструментов (методов) для проведения экспертиз.

Создаваемая платформа позволит автоматизировать трудоемкий процесс проведения сравнений имеющихся альтернатив при принятии решений, а также процесс получения обобщенной оценки групп экспертов.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. Г. Пимонов

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ МОДЕЛИ

А. И. Симонов

Вятский государственный университет, г. Киров

В настоящее время существует множество актуальных задач в области логического прогнозирования [1]. В работе предложен способ решения таких задач на основе мультиагентной модели.

На каждом этапе логического прогнозирования развития ситуаций необходимо выполнить процедуру логического вывода тем или иным способом. Предлагаемая интеллектуальная система реализует логический вывод с помощью параллельного метода деления дизъюнктов. Данный метод отличается максимальной производительностью из известных благодаря поддержке параллелизма на нескольких уровнях вычислительного процесса.

Другой особенностью разрабатываемой системы является применение принципа поочерёдной концентрации ресурсов машины логического вывода для завершения вычислений на каждом шаге по одному из деревьев, с помощью временного привлечения процессоров, занятых вычислениями по другим деревьям. Данный принцип позволяет сократить аппаратные затраты на хранение промежуточных данных на каждой ветви, а также ускорить процесс вывода за счёт привлечения агентов к работе по более перспективной ветви вывода. Под перспективной понимается ветвь с наибольшей вероятностью наличия на ней правильного решения.

Интеллектуальная система реализуется с помощью программного подхода, поддерживающего возможность решения задач параллельного логического вывода на существующих распределённых и слабосвязных системах, таких как вычислительный кластер. Программная реализация интеллектуальной системы осуществлялась с использованием языка высокого уровня Java, по причине его кроссплатформенности и наибольшего распространения среди существующих инструментальных средств для разработки мультиагентных систем.

1. Страбыкин Д. А., Томчук М. Н. Логическое прогнозирование развития ситуаций на основе дедуктивного вывода / Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – №2. – С. 276–282.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент В. Ю. Мельцов

О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЕ, ОСНОВАННОЙ НА ПРАВИЛАХ

Д. И. Соколов

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

На сегодняшний день системы, основанные на знаниях, признаны ведущими специалистами в области искусственного интеллекта, как перспективное направление научных исследований. Однако теоретические и особенно прикладные основы таких систем еще далеки от завершения, в том числе в части разработки методов управления базами знаний которые отвечают за эффективность работы системы. Среди способов формализации знаний правила вида *ЕСЛИ условие ТО вывод*, являются наиболее часто используемыми.

Для управления правилами в базе знаний предлагается метод, основанный на двух принципах: «стопки книг» и «принципе приоритетного выбора». Сочетание этих методов позволило учитывать как экспертную оценку значимости правил, определяемую приоритетом, так и статистику вызова конкретного правила для инициализации. Каждое правило имеет уникальный идентификатор, и если оно использовано, то идентификатор записывается в так называемую «стопку книг», реализованную в виде таблицы базы данных. В «стопке книг» ведется подсчет количества использований для каждого правила. Если правила имеют равные приоритеты или не имеют их вообще, наиболее вероятным будет применение правила, которое использовалось чаще. Для автоматизации процесса консультации каждому правилу ставится в соответствие список вопросов, задаваемых пользователю. При использовании метода система на каждом шаге выбирает наиболее подходящее для консультации правило и задает вопрос из списка вопросов, связанного с ним.

Для помощи в обучении фармацевтов была разработана экспертная система PharmExS по подбору безрецептурных препаратов для лечения симптомов простудных заболеваний. Она основывается на продукционной модели представления знаний и определяет группы лечебных препаратов, а также рекомендует конкретное лекарство с учетом таких характеристик как цена, производитель и дозировки лекарств, физические особенности покупателя, а также другие субъективные факторы.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. Н. Долинина

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ТЕКСТОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОНТОЛОГИЙ

П. А. Степанов

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 и отношения между ними в формате, легко обрабатываемом компьютером.[1]

Особую актуальность получили задачи автоматизации процессов порождения онтологий по текстам на естественном языке. Наибольшую сложность при решении подобных задач представляет сам процесс анализа текста. Целью данной работы является разработка эффективного подхода к автоматизации задач порождения онтологий из текстов естественного языка, а также автоматизации извлечения других знаний из них.

Одним из эффективных способов анализа текста является поиск речевых действий в тексте. В соответствии с классификацией речевых действий формулируются правила для анализа текстов, позволяющие осуществлять поиск участков текста, принадлежащих к одному из типов речевых действий. В данной работе правила выражаются на разработанном ранее языке лингвистических шаблонов[2], позволяющем формально изложить условия к синтаксической структуре участков, в соответствии с которыми производится поиск подходящих участков в тексте.

В рамках исследования был разработан подход к анализу текста, основанный на применении потоков интерпретаций. В основе этого подхода лежит принцип декомпозиции задачи анализа текста не на логические этапы, как принято в большинстве систем анализа текста, а декомпозиции задачи по типам получаемых в результате анализа данных. Кроме этого, разработанный подход поддерживает неоднозначность анализа и автоматически позволяет оценивать достоверность результата.

[1] Пальчунов Д.Е. Моделирование мышления и формализация рефлексии. Ч.2. Онтологии и формализации понятий // Философия науки – № 2 (37) – 2008. – С. 62–99.

[2] Д.Ю. Власов, Д.Е. Пальчунов, П.А. Степанов. Извлечение отношений между понятиями из текстов на естественном языке.

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА МАСКИРОВКИ СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

В. С. Чуркин

Новосибирский государственный университет

Эффект маскировки это особенность человеческого восприятия, согласно которой, для распознавания речевых сигналов используется не полное спектральное описание сигнала, а значения частот формантных максимумов. Данные полученные в целом ряде экспериментов, проведенных различными исследователями, подтверждают тот факт, что для принятия фонемного решения, человек использует не весь спектр, а лишь его локальные признаки (особенности).

В психоакустике известны два типа маскировки: в частотной и временной области. При маскировке в частотной области: от каждой гармоники в спектре в сторону высоких частот (прямая маскировка), и низких (обратная маскировка), строятся кривые маскировки – затухающие и пропорциональные амплитуде маскирующей гармоники. Если амплитуда какой-либо гармоники в спектре оказывается ниже кривой маскировки, то тестируемая гармоника маскируется, т.е. полностью удаляется из спектрального описания. Аналогичные рассуждения и во временной области: маскерами становятся опять все гармоники в спектре, только кривые прямой и обратной маскировки строятся уже во временной области на постоянной частоте. Таким образом, мы получаем форматные максимумы спектрального описания сигнала.

На данный момент точные параметры кривых маскировок не известны, поэтому нахождение её представляет определенный интерес.

В данной работе реализованы процедуры имитирующие эффекты маскировок. Разработаны механизмы сбора, модификации и визуализации речевых сигналов. Для обоих методов возможно изменение самой формы кривых маскирующих сигналов, а также изменение параметров этих кривых, что позволяет производить настройку максимально гибко. Помимо визуального оценивания применения маскировок к спектру речевого сигнала, предусмотрен вывод спектрограмм в файлы, для оценивания результатов уже машинными методами.

Рассматриваемый эффект может быть применим для более экономичного описания речевого сигнала, а также ускорения повышения качества его анализа.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. Н. Г. Загоруйко

О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛАССИФИЦИРУЮЩИХ ПРАВИЛ ИЗ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

А. Ю. Шварц

Саратовский государственный технический университет
им. Ю. А. Гагарина

В настоящее время среди различных способов представления знаний в экспертных системах (ЭС) большое распространение получил нейросетевой механизм, в частности, модель трехслойного персептрона. Повсеместное использование этой модели связано с тем, что большая часть прикладных задач (медицинская и техническая диагностика, распознавание образов и т. п.) может быть формализована как задача классификации, а для решения именно таких задач применяются многослойные персептроны.

Однако при проектировании и внедрении таких ЭС сложность вызывает процесс отладки: нейросетевая структура во многом схожа с моделью «чёрного ящика» – сам процесс принятия решения представляет собой вычисления, вид которых далек от привычного человеку образа рассуждений. Отладка большинства современных нейросетевых ЭС проводится при помощи экспертов, строящих тестовые множества на основании собственных знаний. Поэтому задача разработки метода, позволяющего представить нейросетевую ЭС в виде набора классифицирующих правил с целью последующего применения методов структурного тестирования для генерации тестового множества T , является актуальной.

Для решения данной задачи предлагается метод, позволяющий сгенерировать множество классифицирующих правил, с заданной полнотой покрывающее комбинации исходных фактов ЭС, что позволяет использовать методы структурного тестирования для генерации полного тестового множества при отладке ЭС, основанной на механизме трехслойного персептрона. Была разработана нейросетевая экспертная система для прогноза развития аритмии у кардиологических больных «AritmExpert», на которой проводилась апробация метода. Применение метода с различными значениями коэффициента полноты покрытия комбинаций исходных фактов доказало его работоспособность, а полученные правила были признаны адекватными исходной системе экспертами кафедры факультетской терапии СГМУ им. Разумовского В.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. Н. Долинина

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МНОГОЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

М. В. Шевчик

Томский политехнический университет

Генетический алгоритм, используемый для задач оптимизации, интересен тем, что в основе лежат механизмы, заимствованные из биологической эволюции. Данная работа посвящена исследованию эффективности настроек работы алгоритма для различных тестовых функций.

Разработано приложение на языке программирования C#, которое позволяет через свой интерфейс задавать параметры генетического алгоритма и функции и критерии для оптимизации. Помимо глобальных переменных (например, размер популяции и потомков, доли репликации, мутации и кроссинговера и т.д.), присутствует возможность выбора вариантов работы кодирования, стратегии отбора и формирования нового поколения и другие. Для анализа эффективности использования той или иной настройки генетического алгоритма для оптимизируемой функции вывод результатов работы сопровождается отчетами о выполнении. В отчете отображаются данные о количестве вычислений целевой функции, времени работы алгоритма, погрешности вычислений и т.д. Приложение так же позволяет распределить вычисления функции между несколькими компьютерами, соединенными в локальную сеть, то есть сократить время работы алгоритма для функций, критичных к этому параметру.

Для проверки работы генетического алгоритма существует ряд тестовых функций, экстремумы которых уже известны. Тестовые функции позволяют протестировать алгоритм в сложных для него случаях, например, большое количество локальных экстремумов вблизи глобального, наличие «пологих» экстремумов, окрестности которых слабо изменяются вместе со значительным изменением значений переменных, недифференцируемые экстремумы и т.д.

Данное приложение помимо анализа эффективности работы различных настроек алгоритма, может быть использовано в процессе обучения по дисциплинам, связанным с методами оптимизации, в качестве наглядного пособия по программированию модулей генетического алгоритма.

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент В. М. Горбунов

ДОБАВЛЕНИЕ НОВОЙ АНГЛО-КАЗАХСКОЙ ЯЗЫКОВОЙ ПАРЫ В ПЛАТФОРМУ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА АПЕРТИУМ

A. N. Shormakova, A. S. Aitkulova
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

Apertium is a machine translation platform, which is being developed with funding from the Governments of Spain and Catalonia, the University of Alicante (Universitat d'Alacant). It provides the "engine" machine translation and a set of tools with which you can build your own machine translation system. To create a new system of automatic translation it is necessary to develop a linguistic base (dictionaries, rules) in clearly specified formats XML.

English-Kazakh language pair consists of three dictionaries and a set of rules which provide a permutation of words and other grammatical transformations. They are:

1. Morphological dictionary for English language: it contains information about the inflection (conjugation or declension) in English. This dictionary is called: apertium-eng-kaz.eng.dix.
2. Morphological dictionary for Kazakh language: it provides information on inflection (conjugation or declension) in the Kazakh language. It has the following title: apertium-eng-kaz.kaz.lexc.
3. Bilingual dictionary: contains the translation equivalents of words and characters of the two languages. It is called: apertium-eng-kaz.eng-kaz.dix.

Direct translation or word-for-word machine translation works, reading the words in the original language on one, and looking for them in a bilingual word list of surface forms. Words can be removed or left out, and may be transferred to one or more words.

The file with transfer rules is also a component of the eng-kaz language pair. These are the rules that govern the rearrangement of words in sentences. Also, these rules provide the negotiation of gender, number in the sentence. They can also be used to insert or delete lexical units. These rules describe how sentences will change in the translation of English into Kazakh. In our case it is the following file: apertium-eng-kaz.eng-kaz.t1x.

Four lexical processing modules (morphological analyzer, lexical transfer, morphological generator and post-generator) composed of dictionaries with a single compiler is based on the letter of the converters.

After invoking the lexical transfer, chunker performs local syntactic operations and segments the sequence of lexical units into chunks. A chunk is defined as fixed-length sequence of lexical categories that corresponds to some syntactic feature such as a noun phrase or a prepositional phrase.

The main reason for english-kazakh regression testing is to determine whether a change in one part of the software affects other parts of the software.

Supervisor – Dr. Tech., Prof. U. A. Tukeyev

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ ТЕКСТА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ, ОТРАЖАЮЩИХ СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТА

Ж. С. Ыдырыс

Новосибирский государственный университет

С каждым годом всё большую актуальность приобретают разработки, направленные на интеграцию «негеографически» информационных систем с информационными системами.

Данная работа посвящена разработке алгоритма извлечения из текста географических названий, которые отражали бы содержание документа.

Первым этапом решения поставленной задачи является извлечение из текста документа всех географических названий, входящих в тезаурус. Из всей структуры записи нас будут интересовать несколько полей, а именно: заголовок статьи, аннотация к статье, источник и место публикации. Выберем из базы данных, где хранятся ряд записей случайным образом следующую – «Растительный мир Алтая». Встретившихся неизвестных слов добавляем в лексический словарь библиотеки, где им присваиваются идентификационные номера. Дальше идет переработка индекса в формат «номер термина» – «позиция в тексте» – «номер слова из лексического словаря». Подсчитываем возможные комбинации «текст» – «термин», основанный на статистике вхождения отдельных слов. Находим все потенциально возможные места вхождения каждого термина в тексты на основе наличия хотя бы одного общего слова из лексического словаря. Актуальность вхождения определяется наличием рядом с соответствующей позицией других слов, входящих в термин. В итоге получаем: названия относящиеся к контенту это Алтай, Барнаул, Иртыш, Россия, а к контексту относятся Алтай и Горно-Алтайск. Бывает что одно и то же название носят сразу несколько различных географических объектов. Наиболее общим приемом выявления нарицательных омонимов является учет регистра первой буквы слова.

После того, как из текста документа выделены все входящие в него географические названия и конкретизированы «многозначные» названия, мы должны проверить вхождения наименования в метаданные документа. Если географическое название встретилось в названии документа, его аннотации, ключевых словах, то такое название следует считать отражающим содержание документа.

Научный руководитель – д-р техн. наук, доцент В. Б. Барахнин

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.942

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ХОДА РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ)

С. М. Архинчева

Новосибирский государственный университет

Инвестиционные программы развития регионов довольно популярный инструмент реализации крупных народнохозяйственных проблем с привлечением частного капитала. Однако результативность этого финансово-экономического инструментария согласования экономических интересов государства и частного неоднозначна в связи с противоречивостью интересов участников процесса. Компании вроде бы заинтересованных во входе в данный регион, при этом совершенно неясно, как будет вести себя во времени система в целом при разных начальных условиях

Целью исследования является разработка инструментария поиска и формирования консенсуса интересов участников реализации инвестиционных проектов на базе мультиагентного подхода. Этот подход позволяет исследовать децентрализованные системы, динамика и функционирование которых определяется не глобальными правилами и законами (как в других парадигмах моделирования), а наоборот: глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы. В связи с чем возможно моделирование логики поведения регионов как отдельного хозяйствующего субъекта, логики функционирования и развития крупных компаний, действующих на территории регионов, а также изменение их поведения в складывающихся региональных инвестиционных условиях и при иной геоэкономической ситуации.

Разрабатываемый прототип приложения отвечает следующим функциональным требованиям: имитация поведения основных агентов, прогнозирование поведения агентов под влиянием различных факторов, визуализация результатов мониторинга, дружелюбный и развитый интерфейс. Основными агентами выступают: компании, местные органы управления, государство. Разработка инструментария осуществляется с использованием технологии C# Microsoft Visual Studio 12 .NET 4.5).

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫМИ ПРОЕКТАМИ СО РАН

Е. С. Быховцев

Новосибирский государственный университет

В Сибирском Отделении Российской академии наук действует проект «Корпоративное облако СО РАН». Целью проекта является создание инфраструктуры предоставления централизованных сервисов коммуникаций и совместной работы для организаций СО РАН в виде корпоративного облака. В рамках этого проекта создается автоматическая система управления данными о научных проектах, в которой хранится наиболее полная информация по научным проектам, публикациям и научным результатам сотрудников. Возможности системы позволяют эффективно систематизировать и анализировать весь этот объем данных, что упрощает подготовку и сбор отчетных данных о научной работе, а также позволяет сотрудникам получать интересующую их информацию о проектах и их участниках.

В ходе работы над проектом были созданы схемы процессов накопления и передачи отчетности о научной деятельности сотрудников СО РАН. На основе этих схем выстраивается логика системы управления.

Создан сайт Объединенного ученого совета СО РАН по биологическим наукам (ousbio.sbras.ru), на примере которого были опробованы методы публикации информации о научных проектах.

Был создан специальный пакет для MS Integration Services, позволяющий выполнять автоматический перенос данных о научных сотрудниках, институтах, конкурсах и научных проектах в новые базы данных образца CERIF, являющегося европейским стандартом хранения данных о научной деятельности. На основе перенесенной информации с помощью MS Analysis Services разработан OLAP-куб. OLAP-куб представляет собой многомерный массив данных, позволяющий быстро получать необходимую информацию. Он является одним из наиболее удобных инструментов для анализа больших объемов данных. OLAP-куб системы позволяет получать всю интересующую информацию о научных проектах и о публикациях: вид, дата, авторы, подсчет удельного числа публикаций организации, импакт-фактор.

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

РЕКОНСТРУКЦИЯ СФЕРЫ ЖКХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ СРЕДСТВАМИ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. В. Ведерникова, А. С. Юсифова, И. С. Шкаруба
Лесосибирский филиал

Сибирского государственного технологического университета

Одним из основных факторов влияния научно-технического прогресса на все сферы деятельности человека на сегодняшний день является широкое использование новых информационных технологий (НИТ). Среди массовых и наиболее важных сфер, в которых информационные технологии играют решающую роль, особое место занимает сфера жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Под влиянием разработанной системы информационных технологий (СИТ) происходят коренные изменения в технологии управления, повышается не только профессионализм, но и квалификация специалистов, снижаются сроки оперативного реагирования. Сегодня, данная система информационных технологий действует в крупных городах России (Москва). Поэтому нами была рассмотрена возможность внедрения уже разработанной СИТ на территории Красноярского края, то есть была изучена возможность реконструкции НИТ под ЖКХ небольших городов.

ЖКХ является одной из основных отраслей экономики, которая оказывает значительное влияние на все стороны жизнедеятельности общества. Однако управление сферой ЖКХ имеет крайне низкую эффективность, а отсутствие адекватной информации не позволяет реализовывать на практике основные принципы программно-целевого подхода к управлению. Как известно, одной из самых актуальных проблем, требующих решения в ходе выполнения жилищно-коммунальной реформы, является достоверность и доступность информации, которая создается, используется и распространяется в ЖКХ. В первую очередь, это сведения о жителях и жилищном фонде, об эффективном потреблении энергоресурсов, оперативная информация о текущем состоянии объектов.

Использование разработанных НИТ на базе ЖКХ Красноярского края позволит усовершенствовать систему управления, преодолеть разницу между правоприменительной практикой и развитой нормативной базой, усилить контроль за жилищно-коммунальной сферой деятельности, а также повысить качество принимаемых решений.

Научный руководитель – канд. с-х наук, доцент И. Н. Двойцова

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДУЛЯ АЦП В СОСТАВЕ АПК 2010

Н. Ю. Воробьева
Высший колледж информатики НГУ

Данная работа предназначена для сотрудников ИТПМ СО РАН и является частью аппаратно-программного комплекса (АПК 2010), предназначенного для автоматизации научных исследований. Выполнение проекта позволит создать, в качестве альтернативы импортным аппаратным средствам (Compact PCI, VME, Advantec TCI, Analog Devices, National Instruments, Greyhill), отечественный аппаратно-программный комплекс, ориентированный на создание гибких систем для автоматизации научных исследований, из чего следует довольно широкая сфера применения данной работы. Стоимость аппаратных средств, разработанных по данному проекту, ниже стоимости аппаратуры указанных выше зарубежных фирм.

На рабочем месте инженера исследователя будет функционировать программа, обеспечивающая работу установки со всеми необходимыми алгоритмами управления. Требуемые команды поступают на исполнительные механизмы научной установки через АПК-2010, а полученные данные с датчиков оперативно отображаются на мнемосхеме установки. На мнемосхеме отображаются состояния всех задвижек, клапанов и текущие показания датчиков.

Задачей данной работы является создание на языке VHDL (Very high speed integrated circuits Hardware Description Language – язык описания аппаратуры высокоскоростных интегральных схем) программного кода, осуществляющего сбор данных с АЦП, запись их в буферную память и передачу на рабочее место инженера исследователя. Более широкая цель проделанной работы – предоставить конечному пользователю возможность эффективной работы с периферийными модулями, подключенными к центральному процессору (ЦП) АПК.

В процессе выполнения данного проекта были проделаны следующие виды работ:

Рассмотрены схемы электрические принципиальные модуля АЦП;

Изучены спецификации модуля АЦП и памяти;

Разработана структурная схема программы.

Написаны подпрограммы на языке VHDL, для получения результатов преобразования АЦП;

Частично разработана подпрограмма операций записи и чтения данных в память;

Произведена первичная отладка программного кода на симуляторе QUARTUS.

Научный руководитель – А. С. Мишнев

МЕТОДЫ РЕИНЖИНИРИНГА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Т. А. Егорова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

В настоящее время реинжиниринг не может существовать без моделирования исследуемого объекта. При реинжиниринге фактически пересматривается модель бизнес-процессов, так как появляются новые способы деятельности организации. Моделирование бизнес-процессов позволяет временно оттолкнуться от структуры предприятия и сосредоточиться на эффективности выполнения его основных.

При проведении кардинальных изменений в организации количество и скорость изменений требуют применения все более новых и технологичных методов. Изменения бизнес процессов при помощи реинжиниринга основано на ориентации потребностей тех лиц внутри или за пределами организации, которые являются получателями результатов различных процессов деятельности организации.

Данная работа посвящена исследованию деятельности организации и методам реинжиниринга, оценки эффективности. Рассматривается несколько методов, применяющихся для бизнес-процессов на начальном этапе, методологии структурного анализа и проектирования. С точки зрения применения новых методов оцениваются бизнес-процессы и деятельность организации в целом.

При применении новых методов реинжиниринга оценивается работа каждого бизнес-процесса в отдельности и вся организация в целом, а так же влияние каждого процесса и изменения, происходящие внутри и во вне организации.

Анализ среды функционирования организации – это один из методов реинжиниринга, рассматривается поле деятельности организации, принимаются решения, какие бизнес-процессы следует подвергнуть реинжинирингу для улучшения работы, применение новых методов по улучшению работы организации положительно влияет на структуру и на ее функционирование. При сравнительном анализе деятельности сложных экономических и социальных систем происходит выявление слабых сторон организации и ее бизнес процессов, если в дальнейшем не прибегнуть к каким либо изменениям это может плохо сказаться на организации, из-за высоких темпов развития и потребностей населения.

Научный руководитель – канд. техн. наук. Н. Н. Джиоева

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА УДАЛЕННЫХ СИСТЕМ С ИНТЕРВАЛЬНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Т. А. Езангина

Томский политехнический университет

Практически все реальные системы автоматического управления содержат интервально-неопределенные параметры. Их интервальность обусловлена неточным знанием параметров или их изменением в процессе эксплуатации систем в заданных диапазонах по заранее неизвестным законам. Системы с подобными параметрами получили название интервальных систем автоматического управления (ИСАУ).

Одним из активно развиваемых направлений современной теории автоматического управления является разработка методов анализа робастной устойчивости и робастного качества ИСАУ [1]. Под робастной устойчивостью понимают сохранение системой устойчивости при любых возможных значениях ее интервальных параметров. Анализ робастного качества ИСАУ предусматривает определение наихудших показателей качества системы при изменении интервальных параметров в заданных диапазонах.

Для решения задачи анализа ИСАУ в работе на основе правил интервальной арифметики составляется интервальный характеристический полином, коэффициенты которого образуют параметрический многогранник. Далее анализ качества интервальной САУ проводится с использованием коэффициентного метода оценок показателей качества. Данный метод связывает простыми алгебраическими выражениями интервальные коэффициенты полинома ИСАУ с его показателями качества (показателем устойчивости и показателем колебательности). Особенностью применения данного подхода к анализу интервальной САУ является интервальное расширение коэффициентного метода, предполагающее рассмотрение только определенных вершин параметрического многогранника коэффициентов интервального полинома. Для оценки результатов анализа качества ИСАУ коэффициентным методом проводится построение областей локализации корней интервального полинома с применением корневого метода.

Наряду с задачей анализа актуальна также задача параметрического синтеза робастных регуляторов, обеспечивающих желаемое качество работы систем с интервальными параметрами. Для решения этой задачи в работе в качестве критерия синтеза линейного робастного регулятора используется критерий максимальной степени устойчивости, наиболее подходящий для разработки систем с нестабильными параметрами. Для

применения данного критерия предлагается использовать достаточное условие заданной степени устойчивости ИСАУ при ограничении на ее колебательность и точность. Указанное достаточное условие представляет собой систему неравенств, связывающих интервальные коэффициенты полинома системы с ее показателями качества. Количество решаемых систем неравенств определяется числом вершин многогранника коэффициентов, в которых достигается максимальное значение коэффициентного показателя устойчивости и выполняются требования к колебательности и точности ИСАУ.

Из полученных в результате решения систем неравенств значений параметров регулятора выбирается те, которые обеспечивают максимальную степень устойчивости. Для проверки обеспечения найденными значениями параметров регулятора максимальной степени устойчивости ИСАУ проводится построение областей локализации корней интервального характеристического полинома и переходных процессов ИСАУ в наихудших режимах.

Для автоматизации анализа и синтеза ИСАУ на основе полученных алгоритмов необходимо разработать комплекс программ, позволяющий проектировщику в диалоговом режиме проводить мониторинг состояния ИСАУ и вычислять требуемые настройки робастных регуляторов. При этом не менее важной проблемой является применение проектировщиком указанного комплекса программ в условиях удаленности и труднодоступности объектов управления, когда он не имеет возможности оперативно получать данные о состоянии объекта и в соответствии с ними проводить настройку параметров регулятора. Поэтому существует проблема организации технологии удаленного мониторинга текущего состояния ИСАУ в соответствии с ним настройки робастного регулятора.

В работе приведены численные примеры анализа и синтеза конкретных ИСАУ. Работоспособность разработанных алгоритмов подтверждается результатами математического моделирования с построением графиков переходных процессов и интервальных корневых годографов.

1. Петров Б.Н., Соколов Н.И., Липатов А.В. и др. Системы автоматического управления объектами с переменными параметрами: Инженерные методы анализа и синтеза. – М.: Машиностроение, 1986. – 256 с.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент С. А. Гайворонский

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ГАЗОВ ПРИ СГОРАНИИ ТОПЛИВА В КОТЛАХ МАЛОЙ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Д. Б. Есильбаев, Л. С. Жамантаева, Д. М. Шарифов
Казахстанский научно-технический центр развития ЖКХ, г. Астана

В настоящем докладе приводятся результаты, полученные при разработке программного обеспечения (ПО) в среде Borland Delphi 7.0, для расчёта выбросов загрязняющих окружающую среду газов при сжигании различного вида топлива в котлах малой теплопроизводительности (до 100 Гкал/час). При разработке ПО были учтены все необходимые новые и обновлённые нормативно-технические и правовые базы для проведения соответствующих расчётов по различным компонентам загрязняющих атмосферу газовых выбросов [1-2]. При сжигании различного вида топлива в котлах (в твёрдых, жидких и газообразных фазах), в зависимости от физико-химических свойств топлива и процессов его горения в топках котельной установки, в атмосферу могут выбрасываться различные концентрации газовых компонентов. Особый интерес, с экологической точки зрения, представляют так называемые «парниковые» газы: двуокиси углерода (CO_2), закиси азота (N_2O) и другие углеводородные газы.

Разработанная программа имеет удобный интерфейс, характерный для ПО, разработанных в среде объектно-ориентированного программирования Borland Delphi 7.0. В зависимости от вида используемого топлива (его теплотворной способности, коэффициентов эмиссии выделяемых газов и других параметров) программа позволяет вычислить массовую долю выбросов исследуемого газа, в зависимости от массы сжигаемого вида топлива. При разработке ПО преимущественно были учтены физико-химические свойства казахстанского топлива (угли: Карагандинского, Экибастузского, Майкубенского бассейнов). На данном виде топлива в настоящее время работает подавляющее большинство котлов малой мощности, а также металлургические и другие теплогенерирующие установки в Республике Казахстан и в крупных приграничных городах России. Разработанная программа может быть полезной при качественной оценке и контроле выбросов загрязняющих атмосферу газов при сжигании и использовании различного вида топлива.

1. Методические указания по расчёту выбросов парниковых газов от тепловых электростанций и котельных (Рук.норм.док.), Астана, 2010, 14 с.

2. Методика технического обследования котельных установок мощностью до 100 Гкал/час, Астана, 2012, 49 с.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Д. М. Шарифов

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Ю. В. Заречнева

Новосибирский государственный университет

Деиндустриализация Азиатской России имеет весьма противоречивую природу. В связи с чем, это может иметь колоссальные социально-экономические последствия не только для регионов Сибири и Дальнего Востока, но и страны в целом.

Развитие событий, не только в нашей стране, но и, казалось бы, в благополучных странах (США и Европы), в которых не было коренной ломки экономического механизма, показывает необходимость иметь возможность прогнозирования социально-экономических последствий современных «приемов» оптимизации хозяйственной деятельности транснациональных компаний. Именно последнее обуславливает деиндустриализацию не только микро-, но и макрорегионов глобальной экономики.

Созданию такого прогнозного инструментария, ориентированного на специфику российской экономики посвящено данное исследование. Разрабатываемый прототип приложения предназначен для оценки и наглядной иллюстрации последствий происходящих процессов в стране и их влияние на социально-экономическую ситуацию в ключевых регионах Азиатской России.

Данное приложение удовлетворяет следующим функциональным требованиям: возможность создания пользователем модели с конкретными данными и агентами; возможность работы с моделью (запуск, возможность пропустить некоторые этапы моделирования); визуализация хода работы модели; возможность внесения изменений, как в алгоритмы действия агентов, так и в свойства агентов; сохранение в удобочитаемом формате результатов работы модели

Решение поставленной задачи осуществляется в рамках мультиагентного подхода. В ходе работы был создан прототип мультиагентной модели, наиболее приближенной к реальной жизни на базе инструментария RepastS. Спроектированы и построены базы данных предприятий и экономических районов.

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

ИНТЕГРАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СКЛАДСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЯ

М. А. Казанцев, И. В. Чемидов

Научно производственное предприятие «Радиосвязь», г. Красноярск
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Для современных промышленных предприятий актуальной задачей является автоматизация складского учета и связь его с информационной системой предприятия для своевременного и объективного принятия решения о закупке недостающих материалов и покупных комплектующих изделий (ПКИ), а также о начале изготовления обеспеченных необходимыми ресурсами деталей и сборочных единиц (ДСЕ). Кроме того, существующие современные автоматизированные складские комплексы позволяют значительно увеличить плотность хранения и повысить скорость доступа к хранимым грузам.

В рамках работ по автоматизации складского хозяйства ОАО «НПП «Радиосвязь» была разработана собственная система управления складами (WMS), обеспечивающая учет прихода и автоматическое списание на основании комплекточных карт товаро-материальных ценностей (ТМЦ) и ДСЕ. С приобретением предприятием ОАО «НПП «Радиосвязь» автоматизированных складских комплексов лифтового типа Kardex Shuttle XP сокративших площадь хранения ДСЕ в центральном комплекточном цехе на 75% актуальной стала задача формирования заданий на комплектацию для автоматизированных складских комплексов на основании комплекточных карт и приходных документов.

Для решения данной задачи был разобран язык управления автоматизированными складами, работающий посредством get-запросов протокола http.

В ходе проделанной работы была разработана программа для управления автоматизированными складскими комплексами Kardex Shuttle XP, удовлетворяющая требованиям предприятия. Осуществлена её интеграция путем добавления в существующую WMS экранных форм для управления заданиями. Внедрение данной программы позволяет минимизировать труд работника, исключив необходимость ручного выбора и вызова необходимого поддона, а возможность группировки заданий уменьшает избыточность при выполнении разных заданий, что приводит к сокращению временных затрат.

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. А. И. Легалов

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. В. Капустина

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

В рамках реализации мероприятий «Соглашения о развитии и модернизации сетей телевидения, радиовещания и связи в Красноярском крае» разрабатывается и внедряется ряд проектов, одним из которых и явилась разработка программного продукта для автоматизированного управления авторизации с использованием каналов сотовой связи. Информационная система позволяет принимать, обрабатывать и отправлять смс-сообщения при помощи подключенного GSM-устройства.

Для передачи данным через GSM-сеть применяют специальные передающие устройства – GSM-модемы. Сотовые операторы используют стандартные программы, поставляемые с оборудованием, основным недостатком которых являются ограничения на количество отправок сообщений; быстродействие данных программ ограничено; невозможна обработка информации, содержащейся в сообщении; возможны сбои в получении информации. Свободным от этих недостатков является созданный программный продукт.

Созданный программный интерфейс позволяет работать с различными модификациями USB модемов региональных сотовых операторов, а также с модемами сотовых телефонов, предусматривающими соединение с компьютером.

Работа программного интерфейса осуществляется следующим образом: сотрудник отправляет СМС-запрос по мобильному номеру модема. Система считывает часть ключа, генерирует кодовое значение и передает пользователю в виде текстового сообщения. С помощью данного кода сотрудник получает доступ к сетевым информационным ресурсам предприятия.

Таким образом, в результате внедрения программного продукта существенно упрощается процесс предоставления авторизационных данных, что приводит к значительному сокращению трудовых затрат и осуществлению круглосуточной передачи информации.

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

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДИСКРИМИНАЦИИ РЕГИОНА ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОПОРНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ (НА ПРИМЕРЕ УЛУСОВ ВОСТОЧНОЙ ЯКУТИИ)

А. В. Кожакина

Новосибирский государственный университет

Реализация развития транспортной системы является необходимым условием создания рынка конкурентоспособных транспортных услуг, без чего России грозит территориальная дезинтеграция. Это обуславливает необходимость разработки инструментария, который бы позволял оперативно оценивать различные варианты конфигурации транспортной сети Азиатской России с позиции реального уменьшения транспортной дискриминации территорий.

Приложение, разрабатываемое для решения данной задачи, исходит из следующих функциональных требований:

- возможность интерактивной постановки задачи (спецификация территории, формирование или выбор конкретного варианта опорной транспортной сети, и т.п.);

- выбор или уточнение алгоритма оценки транспортной дискриминации территории с формированием собственной библиотеки алгоритмов с учетом разных критериев (доступность районных, культурных, экономических, туристических центров) и параметров (стоимостная оценка, временная);

- визуализации результатов анализа транспортной дискриминации (текстовая, табличная, картографическая и др.);

- возможность проведения сценарных расчетов (накопление протоколов расчетов) и др.

Выбор регионов Восточной Якутии, как полигона для отработки алгоритмов и верификации разрабатываемого приложения, обуславливается спецификой региона: сложные природно-климатические условия, «оторванность» от единой транспортной сети, значимость данного региона как для Якутии, так и страны в целом.

Разработка приложения при помощи языка программирования C# осуществляется в Microsoft Visual Studio 12 .NET 4.5, так как она предоставляет мощный инструментарий по созданию оконных приложений. Для реализации базы данных был выбран MS Office Access 2007.

Научный руководитель – канд. экон. наук Т. Н. Есикова

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА КОПЕЙСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

К. М. Малышкина

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

На сегодняшний день для удобной и эффективной работы организации используют различные информационные системы, которые помогают хранить большое количество информации и эффективно ею оперировать, составлять различные отчеты и своевременно предоставлять необходимые данные руководству.

В городе Ленинск-Кузнецком Кемеровской области находится Сервисный центр Копейского машиностроительного завода (СЦ КМЗ). Задачей одного из его структурного подразделения, а именно ремонтно-механического участка (РМУ), является проведение обслуживания, профилактических и ремонтных работ горной техники, производимой на заводе (г. Копейск, Челябинская область) и используемой шахтами Кемеровской и близлежащих областей. В настоящее время сотрудники РМУ СЦ КМЗ столкнулись с проблемой избытка бумажной документации о проделанной работе и, как следствие, усложнением обработки информации и работы с ней.

С целью разрешения данной проблемы было принято решение разработать информационную систему РМУ СЦ КМЗ со следующим функционалом:

- Учет горношахтного оборудования с возможностью просмотра истории сервисного обслуживания и причин выхода из строя.
- Ведение карточки механика, содержащей информацию о работнике, историю его выездов на обслуживание. На основании данных карточки предполагается рассчитать заработную плату механика.
- Учет запчастей на складе с возможностью отслеживания места нахождения конкретных запчастей.
- Календарь-табель с функцией оповещения о выезде сотрудников.

Разработка системы велась средствами Visual Studio 2010 (C#), для хранения данных была использована СУБД MySQL.

Внедрение системы позволит упростить ежедневную работу сотрудников, решить проблему избытка документации в бумажном виде и автоматизировать работу ремонтно-механического участка СЦ КМЗ.

Научный руководитель – И. Е. Трофимов

ИМИТАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ВНЕДРЕНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Д. В. Маренин

Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Внедрение системы управления проектами на небольшом предприятии, которое занимается разработкой, сопровождением и продвижением сайтов – задача не только прикладного, но и научно-исследовательского характера, при решении которой возникает ряд проблем.

Проектная организационная структура предприятия подразумевает создание команды для каждого проекта, причем одновременно может происходить разработка нескольких проектов. Соответственно один сотрудник может быть задействован одновременно в нескольких проектных командах, что влечет за собой проблему распределения времени работы сотрудника между проектами [1].

Решением этой проблемы является создание имитационной модели предприятия, которая послужит основой для внедряемой системы управления проектами.

Созданная модель позволит симитировать деятельность предприятия и провести вычислительные эксперименты с различной проектной нагрузкой на членов проектных команд, число которых может варьироваться. Система управления проектами в свою очередь позволит решить проблему неэффективного использования трудовых ресурсов предприятия.

Основные требования к внедряемой системе: надежность, возможность работы с системой внутри и за пределами ЛВС предприятия, масштабируемость, возможность расширения функциональности.

Не исключается возможность использования готового программного продукта. В этом случае необходимо решить задачу конфигурирования.

При успешном внедрении системы управления проектами подразумевается возможность расширения ее функциональных возможностей до CRM-системы, что приведет к автоматизации процесса управления не только проектами, но и продажами, что позволит повысить эффективность деятельности предприятия.

1. Локир К., Гордон Дж. Управление проектами: Ступени высшего мастерства / Науч. ред. Дягтерева М. В. – Минск: Гревцов Паблишер, 2008. – 352 с.

НИЗКОУРОВНЕВОЕ ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Г. О. Панкрашин

Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск

Направление «Тренажеры» в НИЛ ИТТ в СГУПСе существует и развивается с 1997 года. Основной целью разработки этого направления является внедрение новейших методов обучения оперативного персонала сортировочной горки конкретной станции на базе специализированного тренажерного комплекса. Работа всех элементов реализована через взаимодействие их через сервер, что не является оптимальным вариантом работы тренажера.

Микроконтроллер — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. По сути, это однокристалльный компьютер, способный выполнять простые задачи.

Плюсы микроконтроллеров можно увидеть на примере взаимодействия таких элементов, как стрелка и две лампы. Стрелкой на пульте тренажера, мы указываем пучок, на который направится идущий отцеп. Лампа будет визуально показывать нам, какой именно путь мы выбрали. И такие элементарные процессы, как зажигание лампы по изменению состояния стрелки, можно реализовать с помощью микроконтроллера.

На схеме с микроконтроллером же отсутствует связь с ПК. В этом случае все элементы, то есть 2 лампы и стрелка, фактически считаются одним элементом, в отличие от первого случая. Лампы полностью привязаны к стрелке, и когда происходит изменение положения, контроллер фиксирует это, и посылает сигнал на нужную лампу, без лишних затрат ресурсов. Так же в схеме с микроконтроллером связь с другими элементами тренажера происходит без участия ПК, и при запросе, посылается лишь состояние стрелки.

С помощью микроконтроллеров можно реализовать и более сложные задачи. Например, при надвиге на один путь мы устанавливаем одну стрелку в определенное положение, то есть право или лево. Следующие по пути стрелки мы должны вручную устанавливать в правильное положение, чтобы исключить взрез и сход отцепа. Контроль за положение стрелок и исключение внештатных ситуаций, связанных с неправильным положением напольных устройств и осуществляет микроконтроллер. В жизни, чтобы исключить подобные ситуации, за это отвечает СЦБ.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент А. Л. Буяльский

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Р. И. Савин, Е. А. Карпова, Я. А. Усова
Новосибирский государственный университет

В настоящее время наиболее важным является вопрос об автоматизации отдельных отраслей государственных услуг. Большинство развитых стран мира используют информационные технологии для эффективного оказания государственных услуг населению. Автоматизация какой-либо деятельности позволяет повысить доступность и качество оказываемых услуг.

Технологии, используемые при оказании медицинских услуг, развиваются с каждым годом. В связи с этим растет объем информации, которая доступна через сервисы информационной системы. Учитывая количество населения, площадь и географические особенности Российской Федерации, проектирование информационной инфраструктуры для медицинской информационной системы является очень сложной задачей. Актуальность исследуемой проблемы определяется необходимостью создания единой медицинской информационной системы, позволяющей автоматизировать процессы системы здравоохранения.

В настоящее время существуют обособленные информационные системы, в различных регионах страны. Проектирование единой МИС, путем объединения большого количества уже существующих различных систем и добавление к ним дополнительной функциональности является ошибочным и неэффективным решением. Создавать единую МИС необходимо от целого к частному.

В данной работе будет рассмотрена информационная система, удовлетворяющая потребностям медицинской системы здравоохранения в Российской Федерации.

Научный руководитель – В. В. Тикуннов

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕНСОРНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

М. Н. Сальникова

Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск

На железной дороге сенсорные интерфейсы применяются в терминалах обслуживания клиентов и информационных объектах, внедряются в аппаратуру по измерению характеристик пути, по диагностике рельсовой колеи и т.д. На данный момент в управлении движением поездов и в работе с подвижным составом сенсорные интерфейсы пока не нашли применения.

Существует ряд разновидностей сенсорных экранов, нас интересует емкостный сенсорный экран. По своим характеристикам он более всего подходит для реализации мультитачевого интерфейса взаимодействия с объектами на железнодорожном транспорте. У таких экранов высокая точность и прозрачность, достаточно высокий срок службы и есть защита от загрязнений и жидкости.

К программному обеспечению на железной дороге предъявляются жесткие требования в области безопасности, надежности и отказоустойчивости. Поэтому для применения на железнодорожном транспорте сенсорный интерфейс должен удовлетворять этим требованиям и учитывать специфику работы и технологические процессы станций, где они будут внедряться.

Преимущества сенсорного интерфейса:

- компактность и точность;
- независимость от погодных условий, вибрации и влажности;
- прочность, ударостойкость.

Недостатки:

- нет тактильной отдачи;
- высокое энергопотребление;
- проблемы в адаптации сотрудников к новой технологии.

В грамотно спроектированном устройстве сенсорный экран может быть не единственным устройством ввода. Рассматриваются варианты интеграции мультитачевых команд с голосовым управлением и сохранением механического управления для сложных операций.

На данный момент планируется экспериментальное внедрение сенсорного дисплея в рамках тренажерного комплекса оперативного персонала сортировочной горки (ТК ОПСГ).

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент Е. Б. Тарасов

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СРАВНЕНИЯ
СПЕКТРАЛЬНО-ВРЕМЕННЫХ ИНДЕКСОВ МОЗГОВОЙ
АКТИВНОСТИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ
ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДИ ЭЭГ КОМПОНЕНТ**

А. В. Свичкарев, А. Е. Сапрыгин, Н. В. Смирнов
Новосибирский государственный университет

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – метод исследования функциональной активности мозга, который заключается в измерении электропотенциалов с поверхности головы в течение времени. Целью данного проекта является усовершенствование алгоритма автоматической кластеризации компонент ЭЭГ и его тестирование на реальных данных.

Чтобы определить, зависимы ли процессы между собой с точки зрения нейрофизиологии, при обработке ЭЭГ сигнала необходимо: выявить момент времени, когда система включается в процесс и выключается из него, т.е. классифицировать компоненты по времени мозговой активности. У разных людей один и тот же физиологический процесс в мозге протекает различным образом, поэтому для удобства сравнения этих процессов необходима гибкая оценка. Эта оценка должна быть количественной, что позволит повысить объективность по сравнению с ручной кластеризацией компонент в физиологически зависимые кластеры.

Для оценки используется Event-Related Spectrum Dynamics/Pertrubation, (ERSP) – зависимость мощности от времени и частоты. Назовём “пятном на ERSP” область максимумов и минимумов, лежащую выше/ниже заданного пользователем порога на ERSP. Нами был разработан и реализован метод сравнения двух компонент ERSP по площади и весу (поточечной суммы мощностей) пятен с определением точных границ пятен. Следом все найденные пятна фильтруются по весу пятна, после чего остаются только самые «массивные» пятна. Затем алгоритмом производится попытка нахождения пар соответствующих пятен из разных компонент в указанной пользователем окрестности. На завершающей стадии по заданной метрике вычисляется расстояние между каждой парой пятен, сводящееся к нахождению пересечения пятен и их объединению. Итоговую количественную характеристику похожести двух компонент получаем функцией от найденных расстояний.

Научные руководители – канд. биол. наук, д-р филос. наук
А. Н. Савостьянов; Д. Р. Голомолзина

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММ ГЕРМАНСКОЙ СЛУЖБЫ АКАДЕМИЧЕСКИХ ОБМЕНОВ

Г. А. Сокол

Югорский государственный университет, г.Ханты-Мансийск

В настоящее время в России активно развиваются процессы академической мобильности. Большинство участников данных процессов сталкиваются с проблемами выбора вузов для посещения, составления программы визита, формирования оптимального маршрута.

Существующие сервисы для решения этих задач не учитывают специфику академической среды и направлены, прежде всего, на оказание коммерческих услуг в сфере туризма.

Автором предлагается комплексное решение планирования программы академического визита. В качестве базовой программы была выбрана Германская служба академических обменов – DAAD.

Основные особенности разрабатываемой системы следующие:

1. Составление специализированного рейтинга мест посещения, на основе семантического и статистического анализа данных из различных интернет-источников.

2. Поиск оптимального пути на основе модификации метода ветвей и границ с возможностью гибкого и разностороннего уточнения требований на разных этапах.

3. Планирование расписания для визита в целом, с учётом пользовательских ограничений.

4. Архитектурное решение, позволяющие снизить время выполнения запроса, за счёт оригинального алгоритма поиска и уменьшения количества обращений к серверам транспортных компаний.

5. Подробный отчет по маршруту с указанием разнообразной справочной информации и визуализация маршрута, с разным уровнем детализации.

Система реализована с помощью технологий Python-Django. Она имеет в своём составе три основных элемента. Модуль «Beagle» для сбора и анализа данных. Модуль «Jaguar» для оптимизации маршрута и составления расписания поездки. Интерфейсный модуль «Parrot».

Разработанная система находит применение в работе отдела международного сотрудничества Югорского государственного университета. Система может быть адаптирована под другие предметные области, путём замены некоторых вспомогательных компонентов.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук В. В. Бурлуцкий

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ УСЛУГ

Е. Г. Торокова

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Целью исследования является обоснование и разработка теоретических и методических рекомендаций для проведения реинжиниринга бизнес-процессов предприятий сферы услуг.

Сфера услуг – одна из отраслей общественного производства, призванной гибко реагировать на потребности и спрос населения.

В сфере услуг абсолютно преобладают малые и средние предприятия. Менеджеры таких предприятий сталкиваются с отсутствием информации о клиентах и персонале, проблемой неучтенной выручки и существенными потерями в расходных материалах, что приводит к отсутствию информации для анализа. Отсутствие такой информации не позволяет оптимизировать ценовую и маркетинговую политику в условиях сезонных колебаний спроса, которым подвержена сфера услуг.

Немаловажной проблемой является то, что предприятия сферы услуг, как правило, не эффективно используют современные информационные системы моделирования бизнеса.

К основным задачам управления в исследуемой сфере относятся задачи, обусловленные вышеперечисленными проблемами, а именно: контроль качества, повышение производительности труда и управление человеческими ресурсами. При этом следует отметить, что для комплексного решения задач управления в исследуемой сфере необходимо усовершенствовать механизмы управления бизнес-процессами на предприятиях сферы услуг, в частности, развить информационную поддержку управления на базе современных информационных технологий и систем в области моделирования бизнеса.

В работе показано, что для решения вышеперечисленных задач для предприятий сферы услуг целесообразно применить механизмы моделирования бизнес-процессов на основе современных методологий и стандартов.

В работе обосновано, что при проведении реинжиниринга на предприятиях сферы услуг в первую очередь следует рассматривать бизнес-процесс обслуживания клиента, как стартовый процесс, непосредственно связанный с генерированием доходов.

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

ПРИМЕНЕНИЕ FSI ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS ДЛЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО АНАЛИЗА ГОРЕЛОЧНОГО АППАРАТА ВИХРЕВОГО ТИПА

И. А. Яковлев, С. Д. Замбалов, Е. В. Сиротинин
Томский государственный университет

В связи с совершенствованием технологических процессов сжигания углеводородного сырья, а также оптимизацией и разработкой новых конструкций энергоустановок с пониженной эмиссией загрязняющих веществ возникает острая необходимость в применении методов компьютерного моделирования. Часто, такие расчеты осложняются тем, что в рамках одной задачи необходимо учитывать различные физические и химические явления, например, такие как движение газовых и жидких сред, химические реакции, турбулентность, теплопроводность, а также процессы деформирования. Процессы сгорания топлива сопровождаются выделением большого количества тепла, что вызывает значительные температурные напряжения и деформации в конструкции. Для наиболее адекватного описания таких критических состояний используются нелинейные модели, которые вносят дополнительные сложности в комплексный расчет и его сходимость.

В данной работе применялась методика мультифизических исследований пакета ANSYS (CFX, Mechanical). Излагаются некоторые результаты сопряженного газодинамического и прочностного анализа горелочного устройства вихревого типа, предназначенного для сжигания метана. В качестве некоторых результатов CFD анализа приводятся распределения температур по потоку и конструкции в зависимости от расхода газа. Показано, как влияет величина суммарного расхода на форму факела горения и положение фронта пламени. В результате структурного анализа были получены распределения напряжений и деформаций. Особое внимание уделялось лопаткам импеллера, находящимся в зоне активного горения, т.к. их температура в среднем составляла 0.5 – 0.7 температуры плавления и напряжения достигали критических значений.

В заключении были сделаны некоторые выводы о применимости использованной методики для сопряженного численного анализа горелочных устройств вихревого типа, необходимости использования нелинейных моделей, а также даны рекомендации по улучшению текущей конструкции установки.

Научный руководитель – д-р физ.-мат. наук, проф. В. А. Скрипняк

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПАМЯТИ

Е. В. Ятульчик

Самарский государственный технический университет

Для изучения особенностей работы современных ЭВМ применяют экспериментальные, аналитические и имитационные методы. Экспериментальные методы трудно реализуемы в силу сложности доступа к отдельным устройствам микропроцессоров. Аналитические методы устанавливают связь между параметрами и характеристиками объекта с помощью математических зависимостей и применяются, в основном, при проектировании систем. Имитационные методы описывают работу объекта в виде некоторого алгоритма, программная реализация которого является имитационной моделью. Такая модель может иметь разные уровни детализации и дает возможность исследовать устройство ЭВМ любой сложности, показывать в процессе обучения наиболее важные процессы и ситуации.

В работе предлагается имитационная модель однопроцессорной вычислительной системы, содержащей оперативную память, два моста системной логики, внешнее запоминающее устройство. Модель имитирует одно- или мультипрограммный режим. В модели отображается взаимодействие процессора, оперативной памяти и внешнего запоминающего устройства в режиме прямого доступа к памяти (ПДП). Моделируется три режима ПДП: блочный (остановка работы микропроцессора на всё время передачи данных), пропуск цикла (для ПДП выделяются отдельные такты во время которых микропроцессор не работает), прозрачный (контроллер ПДП производит передачу информации в моменты, когда микропроцессор не занимает шину данных). Исходными данными для моделирования являются: быстродействие процессора, ёмкость ОП, ёмкость ВЗУ, быстродействие шин данных. Результатами моделирования являются: общее время выполнения имитируемой программы в тактах, коэффициенты загрузки устройств и каналов, временные диаграммы обмена данными в режиме ПДП.

Имитационная модель используется при проведении лабораторных работ по дисциплине «ЭВМ и периферийные устройства» направления бакалавриата 230100, «Информатика и вычислительная техника».

Научный руководитель – д-р техн. наук, проф. С. П. Орлов

ОГЛАВЛЕНИЕ

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	5
А. С. Волков	5
Ю. А. Двореченская	6
М. Н. Карчевский	7
Д. А. Кукса	8
Г. Н. Логинов, А. Е. Хорошев, Н. В. Дозморов, А. А. Курчанов.....	9
М. А. Магомедов	10
А. В. Макаренко, А. В. Пыхтеев	11
А. С. Матвеев	12
А. А. Никитин	13
К. К. Облаухов	14
А. С. Подстригаило.....	15
А. Н. Сабаев.....	16
А. А. Ткачёва	17
М. Н. Чайка	18
П. А. Черенков, В. В. Никитин, Е. О. Кривошеин, Р. Ю. Артемьев	19
А. И. Черникова	20
ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	
В ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ	21
М. С. Площадная	21
И. В. Пупатенко	22
А. А. Шелков	23
ГИС-ТЕХНОЛОГИИ.....	24
Э. Е. Бамбуца, Е. С. Котов	24
С. О. Зенкин	25
А. С. Иванова	26
В. А. Кихтенко	27
П. В. Мельников, С. А. Рылов	28
А. Г. Уймин	29
М. Л. Христофоров.....	30
Г. С. Чагина	31
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ	
ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ	32
Т. В. Абрамов.....	32
А. В. Абрамова.....	33
А. С. Анкудинова, Ю. М. Маллаева, И. С. Чеховской.....	34
А. А. Борзых	35
Ю. Ю. Васькин.....	36

Р. Р. Газизов	37
И. Н. Гарашенко, А. К. Шмакова, Д. О. Якушин	38
Т. А. Гейдаров	39
М. А. Голубев	40
А. В. Гордеев	41
В. И. Дронов	42
О. В. Егоров	43
А. Ефимов, А. Попенов, Д. Горбунов, К. Мелехин, И. Кислицын, П. Подгорный	44
М. А. Кабаков	45
Г. К. Кантеров, Д. В. Дергачев	46
А. И. Клименко	47
Л. М. Коренюгина, А. В. Ищенко	48
Н. А. Линкевич	49
Е. И. Лукьянов	50
Б. В. Ляшев, А. С. Федоров	51
Г. А. Палкин, Р. В. Горбунов	52
Р. С. Пахарев	53
Д. А. Полуниин	54
И. В. Процюк	55
Н. В. Смирнов	56
И. А. Чернов, В. В. Слесарев, А. А. Прокопьев	57
И. А. Штайгер	59
Д. О. Якушин, Е. А. Пекарских, Н. Е. Шепелева	60
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	61
М. П. Аносов	61
Н. Д. Балабаев	62
П. Н. Бессонов	63
Н. Е. Бестужев	64
М. В. Борелко, А. В. Новикова	65
Т. В. Вамбрикова, А. А. Шмидт	66
А. А. Валанов	67
И. В. Валькова	68
Д. А. Волкова	69
С. В. Дуванский	70
А. С. Жиляев, А. О. Пятых	71
В. Е. Зайцев	72
Ю. Ю. Зайцева	73
И. Ю. Кирпиченко	74
Б. Т. Кожоева	75
М. М. Макаров	76
И. Ю. Мамаева	77

М. И. Мельдер, К. Р. Шевелева	78
А. А. Мытник	79
Е. В. Платонова	80
И. Е. Трофимов	81
М. А. Швачич	82
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ.....	83
С. В. Алпатов	83
Д. А. Игнатъев	84
С. Г. Орлов, Ю. В. Савицкий	85
А. А. Пахомов	86
Д. В. Пятницева	87
П. Ю. Стратнев	88
П. В. Стружков	89
А. Д. Халатов, В. С. Завялов	90
С. В. Шеломенцев	91
А. И. Шищенко	92
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, АНИМАЦИЯ, МУЛЬТИМЕДИА, ГИПЕРМЕДИА, ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ	93
А. Н. Артиков	93
Т. Н. Артиков, Е. И. Коростелев	94
Д. А. Барамя	95
С. В. Дубынин	96
А. Э. Звягина	97
А. С. Крашенинников	98
Д. С. Малогин	99
Р. Ю. Машкин	100
Д. Н. Козлов, Д. В. Найгеборин, И. С. Пастушков	101
И. К. Никитин	102
А. И. Овчаров	103
И. Н. Павленко	104
А. А. Перфильев	105
А. О. Потатуркин	106
А. Х. Радостев	107
А. А. Рассохина	108
Н. А. Ряскина	109
О. А. Смоленцева	110
Е. Б. Хван	111
И. Д. Храмов	112
Н. О. Шутиков	113
МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	114

Н. Е. Арыков, Е. О. Спицына	114
А. А. Балабанов	115
В. Р. Герасимов.....	116
Ю. М. Маллаева	117
М. О. Мальков	118
А. Х. Наурзбаева, Э. С. Бекмухамедова	119
К. С. Нестеров	120
S. M. Petrov.....	121
А. С. Поморцев.....	122
В. Ю. Ронкер.....	123
И. С. Созинова	124
А. Ю. Тяг	125
М. А. Усольцева, М. О. Яковлев.....	126
НАУКОЕМКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	127
И. А. Агбаш	127
Е. Г. Барам.....	128
С. С. Баранова	129
В. А. Бердов	130
Т. В. Евсюткин ¹ , А. В. Тунгусова ²	131
А. А. Енсенгенова	132
И. А. Ефремов.....	133
Н. Ю. Зятков	134
А. Т. Кусаинова	135
Д. А. Леванов.....	136
А. Н. Мансуров.....	137
С. В. Мачульскис.....	138
А. Е. Мезин	139
А. Б. Мирманов.....	140
В. В. Миронов	141
Е. В. Митрофанов.....	142
Г. К. Омиралиева	143
Н. В. Пестова	144
Д. С. Поданёва	145
Е. В. Румянцева.....	146
Н. С. Садуахас, А. Б. Альменова.....	147
С. П. Сухомясов., А. Н. Тимофеев, В. Г. Ноговицын.	148
П. В. Татаринцев	149
Д. В. Тейтельбаум	150
Д. И. Товарищтай	151
С. Б. Узиков	152
М. Е. Царапкин	153
Д. А. Широкова, К. Т. Мингулов	154

**РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ,
КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ 155**

А. И. Арзамасова.....	155
А. Б. Байдилдаева.....	156
Н. А. Беляев ¹ , А. С. Верещагин ²	157
А. В. Воронов.....	158
М. Г. Годынский.....	159
О. А. Ипполитова.....	160
М. Г. Ковешников.....	161
Е. М. Кулакова.....	162
Я. Н. Курлаев, И. И. Сумбатянц.....	163
В. В. Лукашенко.....	164
М. Е. Новиков.....	165
Е. С. Пименов.....	166

**СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИИ В INTERNET И ИХ
ПРИЛОЖЕНИЯ 167**

О. А. Абрамкина.....	167
К. В. Барсегянц, С. В. Самоделкина.....	168
А. Ю. Брыль.....	169
А. С. Гладков, С. Д. Воложенин, Ю. В. Никитин.....	170
Д. О. Змеев, Д. А. Соколов, А. А. Цыганков.....	171
Д. О. Змеев, Д. А. Соколов, А. А. Цыганков.....	172
К. О. Измайлов.....	173
А. Ю. Исхаков, А. О. Шумская.....	174
К. А. Киреева.....	175
М. А. Кисляков, В. В. Савенкова.....	176
И. С. Князев.....	177
Я. С. Колбин.....	178
Р. С. Корякин.....	179
К. А. Костенко, Е. В. Голубева.....	180
И. А. Кунгуров.....	181
С. Е. Мазурова.....	182
Ф. С. Малков.....	183
А. А. Мальшев.....	184
К. А. Мартакова.....	185
А. Н. Матюшина.....	186
М. И. Мельдер.....	187
Е. П. Оленюк.....	188
А. М. Политов, В. В. Рахимов, М. О. Хомич.....	189
В. А. Скрыпников.....	190
А. М. Тыныбекова, Д. Б. Мухаев.....	191
А. А. Урывский.....	192

Т. С. Хеирхабаров	193
Е. В. Шадрина	194
И. С. Южно	195

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ 196

Naveen Kumar Goswami, Aditya Dua	196
М. А. Ананев	197
А. Е. Анфилофьев	198
Н. Н. Афонасов	199
А. В. Гаврилов	200
И. Д. Зайцев	201
Д. А. Кондрачев	202
А. Б. Купчишин	203
Т. В. Лях	204
Д. Ю. Минина	205
А. А. Мирзагитов	206
Р. Н. Мустаков	207
А. В. Нешляева	208
А. М. Политов, Я. М. Чайка	209
Е. А. Пушкина	210
И. А. Пясс	211
А. С. Розов	212
В. В. Санжарова	213
А. Р. Сафин	214
И. Ю. Селянина	215
М. Д. Сластихина	216
В. А. Соловьёв, А. А. Ханефт, И. В. Черноусов, В. А. Дель	217
А. А. Сотенко	218
А. А. Стененко	219
М. С. Форостьянова	220
В. В. Шумкина	221
Я. В. Щёкотова	222

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА..... 223

М. А. Бузмакова, М. А. Львова	223
М. И. Гуревич	224
А. В. Забайкин	225
К. В. Землянская	226
А. В. Климов	227
О.А. Кожушко	228
Р. И. Кузьмич	229
М. В. Маркова	230
О. Г. Махасоева	231

И. Д. Мошанов	232
Ч. А. Найданов	233
Е. А. Раевская	234
А. И. Симонов	235
Д. И. Соколов	236
П. А. Степанов	237
В. С. Чуркин	238
А. Ю. Шварц	239
М. В. Шевчик	240
A. N. Shorukova, A. S. Aitkulova.....	241
Ж. С. Ыдырыс	242
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ	243
С. М. Архинчева	243
Е. С. Быховцев	244
А. В. Ведерникова, А. С. Юсифова, И. С. Шкаруба.....	245
Н. Ю. Воробьёва.....	246
Т. А. Егорова	247
Т. А. Езангина	248
Д. Б. Есильбаев, Л. С. Жамантаева, Д. М. Шарифов.....	250
Ю. В. Заречнева	251
М. А. Казанцев, И. В. Чемидов	252
А. В. Капустина	253
А. В. Кожакина	254
К. М. Малышкина	255
Д. В. Маренин	256
Г. О. Панкрашин	257
Р. И. Савин, Е. А. Карпова, Я. А. Усова	258
М. Н. Сальникова	259
А. В. Свичкарев, А. Е. Сапрыгин, Н. В. Смирнов.....	260
Г. А. Сокол	261
Е. Г. Торокова	262
И. А. Яковлев, С. Д. Замбалов, Е. В. Сиротинин	263
Е. В. Ятульчик	264
ОГЛАВЛЕНИЕ	265

МАТЕРИАЛЫ
51-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«Студент и научно-технический прогресс»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 01.04.2013 г.

Офсетная печать

Заказ № _____

Формат 60x84/16

Уч.-изд. л. 17,0. Усл. печ. л. 13,6.

Тираж 335 экз.

Редакционно-издательский центр НГУ
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2