

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И.Ползунова»



НАУКА И МОЛОДЕЖЬ – 2007

IV Всероссийская научно-техническая конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

СЕКЦИЯ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

подсекция

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Барнаул – 2007

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

IV Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь – 2007". Секция «Информационные и образовательные технологии». Подсекция «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2007. – 39 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2007 г.

Организационный комитет конференции:

Максименко А.А., проректор по НИР – председатель, Марков А.М., зам. проректора по НИР – зам. председателя, Арзамарсова А.А. инженер Центра НИРС и молодых учёных – секретарь оргкомитета, Кантор С.А., заведующий кафедрой «Прикладная математика» АлтГТУ – руководитель секции.

Научный руководитель подсекции: профессор, к.ф.-м.н., Кантор С.А.

Секретарь подсекции: доцент, к.т.н., Сорокин А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Аксёненко Д.М., Корнева Г.А., Попович В.С. Программный комплекс для расчета напряженно-деформированного состояния сложных конструкций деталей на примере шатуна двигателя внутреннего сгорания	4
Бочкарёва Е.В., Сучкова Л.И. Программное обеспечение для систем кардиомониторинга с возможностью исследования методов диагностики на основе формализованных моделей	8
Глик Ю.М., Сучкова Л.И. Распределенная система сбора и обработки данных с интеллектуальных устройств.....	11
Иванова М.В., Сучкова Л.И. Автоматизация работы с документами секретаря государственной аттестационной комиссии выпускающей кафедры.....	12
Карпенко Д.А., Крючкова Е.Н. Система оценки схожести и качества программ	14
Крайванова В.А., Гозман Д.М., Крючкова Е.Н. Алгоритмы обучения базы знаний для системы семантического анализа текстов	15
Максименко Е.В., Сучкова Л.И. Разработка универсальной синтаксически ориентированной среды для исследования функционирования клеточных автоматов	18
Николаева Е.В., Андреева А.Ю. Программное обеспечение для количественной оценки риска воздействий загрязнений на атмосферу	20
Попов В.В., Кантор С.А. Конденсация кластеров в гелии.....	22
Чугунов Г.А., Сучкова Л.И. Программная реализация поддержки обмена данными с контроллерами в SCADA-системах	24
Щербак А.П., Сучкова Л.И. Программное обеспечение для отдела менеджмента качества образования АлтГТУ.....	26
Радюк С.В., Санталов М.А., Зацепин П.М. Численный метод решения краевых задач типа волнового уравнения на основе нейронных сетей с радиально-базисными функциями	28
Суранова Д.А., Ананьев П.И. Отображение текущих рейтингов студентов в модульно-рейтинговой системе	30
Гагарин С.Ю., Андреева А.Ю. Программное обеспечение для обработки и визуализации процесса интерпретации s-выражений на lisp	32
Верченко А.Б., Черных М.С., Боровцов Е.Г. Система управления сетевыми подключениями АлтГТУ.....	33
Ким Н.В., Мулявко П.А., Боровцов Е.Г. Программное обеспечение для ведения документооборота лаборатории микроЭВМ.....	35
Данилюк Н.П., Бубнова Н.Д. Некоторые вопросы разработки программного обеспечения для работы с графикой	36
Нагорнова И.В., Крючкова Е.Н. Проектирование и разработка образовательного портала ВУЗа.....	37

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ШАТУНА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аксёненко Д.М. - студент гр. ПОВТ-31
Корнева Г.А. - ст. преподаватель, Попович В.С. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Введение

В современном мире ЭВМ все больше и больше помогают человеку в различных областях его деятельности. Одной из таких областей деятельности человека является конструирование и проектирование различных деталей машин. Одной из типовых задач проектирования является проверка конструкций на прочность и жесткость под воздействием на них внешних нагрузок.

Для анализа сложных конструкций не существуют точных аналитических методов. Поэтому для решения задач такого класса часто используются численные методы расчета, которые позволяют с достаточной точностью для практических случаев оценить исследуемое поведение объекта, в частности проанализировать его напряженно-деформированное состояние для определения слабых мест конструкции и принятия оптимального конструкторского решения.

Те же результаты могут быть получены с помощью натуральных испытаний образцов или опытных изделий, но это требует больших материальных и трудовых затрат, особенно в случае дорогостоящих и габаритных изделий.

Одним из наиболее отработанных и проверенных в настоящее время численных методов является метод конечных элементов.

1 Алгоритм решения задачи и структуры данных

1.1 Дискретизация области

Для предварительного разбиения на зоны могут применяться только квадратичные четырехугольники. Этот элемент обладает значительной гибкостью: может использоваться в качестве прямоугольника, четырехугольника общего вида или треугольника (рис. 3.1).

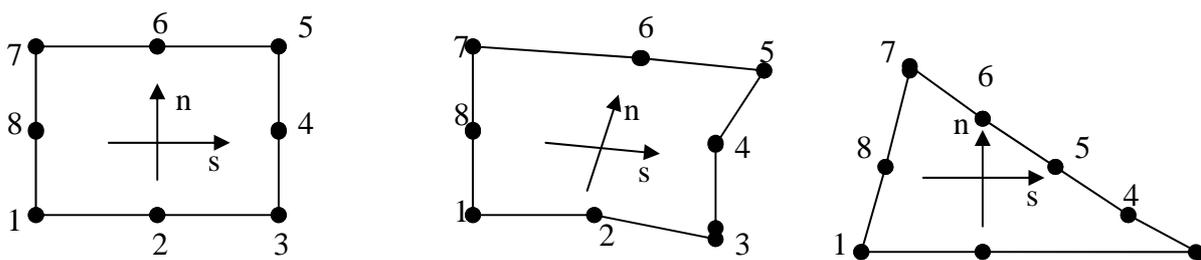


Рисунок 1 – Типы элементов

Восемь узлов, определяющих зону, нумеруются против часовой стрелки. Узлу 1 всегда соответствуют координаты $s=n=1$.

При определении каждой четырехугольной зоны выполняются пять основных операций:

1. Согласно введенным исходным данным определяется число строк и столбцов узлов.
2. Делается проверка, нет ли среди граничных узлов таких, которые уже были пронумерованы ранее. Если такие узлы есть, то за ними сохраняются номера, которые им были приписаны раньше.
3. Узлы нумеруются последовательно, начиная от точки с координатами

4. $s=-1$, $n=+1$ и двигаясь слева на право и сверху вниз. Все узлы пронумерованные раньше пропускаются.
5. Номера всех граничных узлов сохраняются для последующих рассмотрений соседних зон.
6. Зона делится на треугольные элементы. Каждому элементу присваивается определенный номер.

Разбиение зоны на треугольные элементы осуществляется следующим образом. Четырехугольные зоны второго порядка автоматически разбиваются, в зависимости от исходных данных, на более мелкие внутренние четырехугольные зоны. Рассматриваются четыре узла, которые образуют четырехугольник. Вычисляются и сравниваются длины двух его диагоналей, после чего четырехугольный элемент делится с помощью короткой диагонали на два треугольных элемента. Эта процедура повторяется до тех пор, пока не будут рассмотрены все множества, состоящие из соседних четырех узлов. После разбиения доступным для просмотра становится графическое представление дискретной модели с указанием нумерации узловых точек и конечных элементов.

1.2 Вычисление деформированного состояния

В соответствии с методом решения задачи предполагается следующий алгоритм:

- 1) первым этапом программы является ввод четырех основных систем исходных данных:
 - координаты и характеристики элементов;
 - свойства материала;
 - граничные условия;
 - нагрузка;
- 2) формируется вектор правой части системы уравнений и вводятся кинематические граничные условия;
- 3) строится матрица жесткости элемента размерностью b на b , которая используется при расчете плоской деформации для формирования глобальной матрицы жесткости.

Основные операции построения:

- описание элемента в локальных координатах;
 - составление матрицы B , связывающей деформации с перемещением;
 - составление матрицы D , связывающей напряжение с деформацией;
- 4) Формирование системы линейных алгебраических уравнений на глобальной матрицы жесткости и вектора правой части;
 - 5) Решение системы алгебраических уравнений методом Гаусса.

1.3 Вычисление напряжений

Определяются величины осевых составляющих нормальных напряжений, величина касательного напряжения, величина и направление главных напряжений, а также разница между главными напряжениями.

Величины главных напряжений определяются из квадратного уравнения

$$\sigma^2 - (\sigma_x + \sigma_y)\sigma - \tau_{xy}^2 = 0$$

Направление максимального напряжения определяется по формуле

$$\alpha = 57.29578 \operatorname{arccctg} \left(\frac{\tau_{xy}}{\sigma_{xy}} - \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_y - \sigma_x}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2} \right)$$

Схема программной реализации метода конечных элементов представлена на рисунке 2.

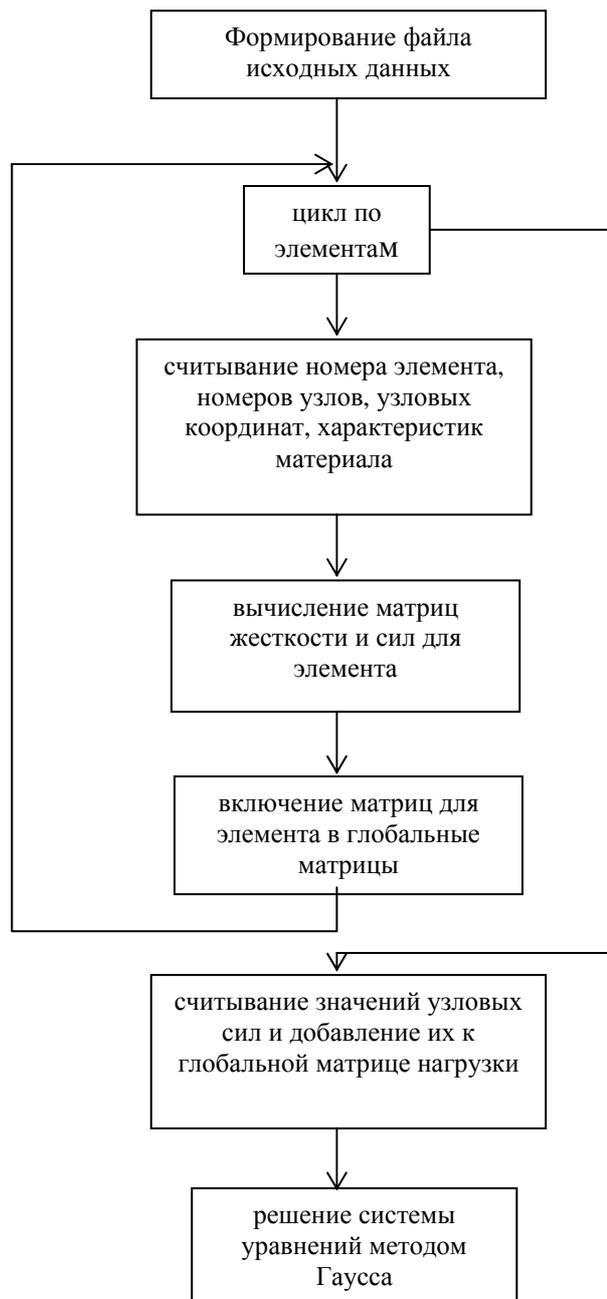


Рисунок 2 – Общая схема метода конечных элементов

2 Результат работы

Шатун двигателя внутреннего сгорания – поршневая головка шатуна приведена на рисунке 3.

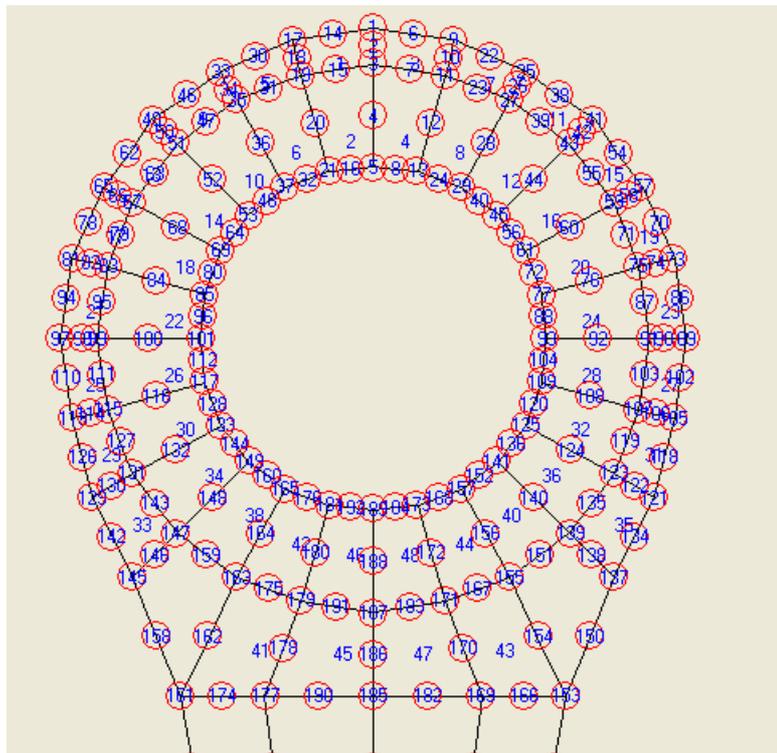


Рисунок 3 - Часть исходной конструкции

Часть исходной конструкции после разбиения приведена на рисунке 4

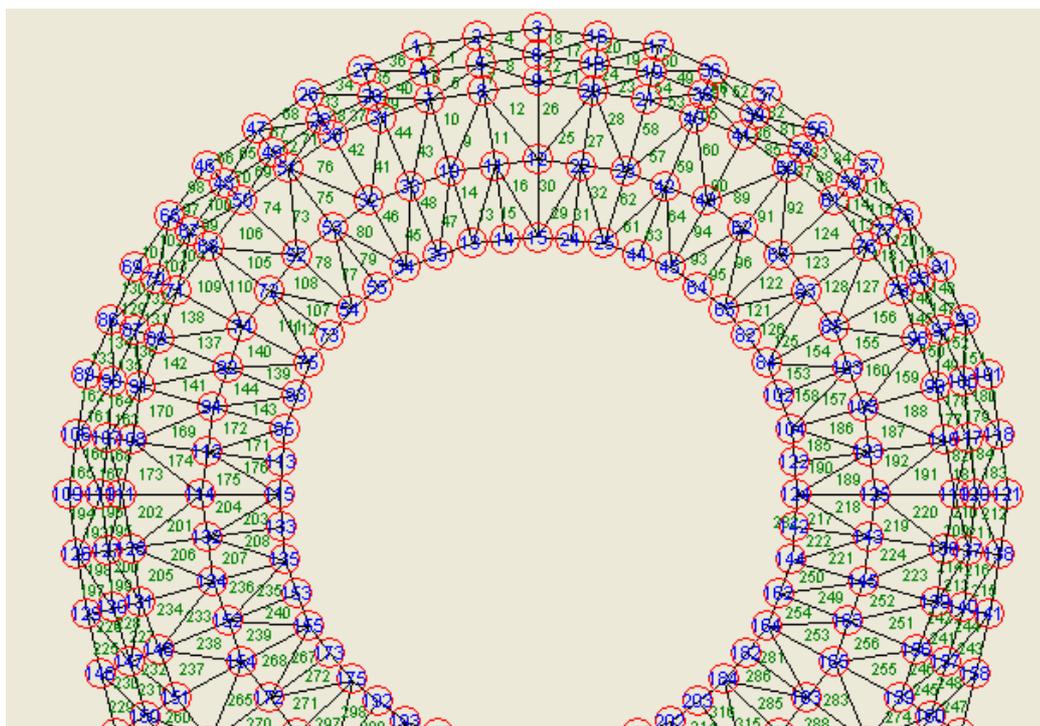


Рисунок 4

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ КАРДИОМОНИТОРИНГА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛИЗОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ

Бочкарёва Е.В. – студентка гр. ПОВТ-22, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Использование автоматизированных систем контроля состояния сердечно-сосудистой системы человека позволяет осуществлять не только экстренную диагностику состояния сердца, но и проводить профилактическую диагностику для выявления заболеваний сердечно-сосудистой системы на ранних этапах их развития. Актуальным является создание программно-аппаратного комплекса для проведения полномасштабных кардиологических исследований – прибора и соответствующего программного обеспечения для регистрации и обработки электрокардиограммы (ЭКГ) человека, обладающего следующими характеристиками:

- цифровым способом регистрации сигналов, что позволяет использовать специальные алгоритмы фильтрации и обработки сигналов, а также применять машинную диагностику заболеваний;

- экономичностью и компактностью, то есть оптимальным использованием программно-аппаратных средств.

Наряду с эмпирическим подходом к исследованию электрической активности сердца имеется другой подход – метод моделирования внутренней структуры сердца [2, 3, 4, 9, 10]. Моделирование состоит в построении некоторой системы, которая в формализованном виде воспроизводит известные данные о реальном объекте, а так же позволяет получить новые данные о нем. Этот подход помогает преодолеть многие трудности и неудобства, присущие чисто эмпирическим методам и открывает физически обоснованный путь решения основной, диагностической задачи электрокардиографии [1], который в сочетании с эмпирическим путем может привести к ее оптимальному решению. Поэтому исследование и разработка методов электрокардиодиагностики, включая математическое моделирование жизненно важных систем и органов человека, для контроля жизнедеятельности организма в автоматизированном диагностическом кардиологическом комплексе имеет большую актуальность.

Существует достаточно много программных и аппаратных средств для автоматической регистрации и анализа ЭКГ [5, 6]. Производят такие продукты как российские, так и зарубежные компании. Но программное обеспечение этих компаний ориентировано на использование их собственного аппаратного обеспечения. Этот факт не позволяет использовать эти программные продукты с собственными аппаратными разработками. Кроме того, в настоящее время практически отсутствуют публикации, описывающие алгоритмическое обеспечение комплексов компьютерной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. Что же касается моделирования сердечной деятельности, то здесь существует много методов [2, 3, 4, 9, 10], но они либо достаточно сложны, либо слабо обоснованы физически. Поэтому интерес представляет создание и исследование формализованной модели, которая была бы достаточно простой, но, в то же время, устойчивой и опиралась на знания о физиологии и морфологии сердца.

В связи с этим были выбраны следующие направления исследований:

- разработка программного обеспечения для автоматизации регистрации сигнала ЭКГ, получаемого с прибора ЭФКР-4 [5] или другого аппаратного устройства, в персональном компьютере в реальном масштабе времени;

- разработка программных модулей для исследования зарегистрированного цифрового сигнала ЭКГ с целью определения необходимых параметров, используемых для постановки диагноза;

- разработка и исследование физически обоснованного подхода к решению задачи контроля электрических параметров миокарда путем электростатического моделирования

создаваемых биопотенциалов, регистрируемых в электрокардиографии, а также создание соответствующего программного обеспечения;

При решении поставленных задач было разработано программное обеспечение для регистрации сигнала ЭКГ в реальном масштабе времени. Этот продукт позволяет регистрировать сигнал, поступающий с устройства, подключённого к СОМ-порту персонального компьютера. Также может быть осуществлена некоторая предварительная обработка сигнала (например, его фильтрация от помех), настройка параметров регистрации (скорость записи, способы отображения записанного сигнала) и выделение фрагментов ЭКГ, необходимых в дальнейшем для исследования деятельности сердца и постановки диагноза.

Кроме того, был разработан физически обоснованный подход к решению задачи контроля электростатической деятельности сердца. Создана монозарядная модель генеза ЭКГ для одномерного и двумерного случаев, и написано соответствующее программное обеспечение, отображающее деятельность этой модели.

Для одномерного случая разность потенциалов между двумя точками вычисляется по формуле [7, 8]

$$U_{ij} = \varphi_i - \varphi_j = \frac{q_0}{k(x_i^2 + y_i^2)} - \frac{q_0}{k(x_j^2 + y_j^2)}, k = 4\pi\epsilon\epsilon_0.$$

Фактически, значение потенциалов φ_i , φ_j будет получено с электродов кардиографа, поэтому в данном случае нам известно значение разности потенциалов, а также разности расстояний, на котором проводилось измерение, что позволяет нам вычислить неизвестные величины. Неизвестными в данном случае являются значение заряда q_0 и расстояние от некоторого центра системы координат (выбранной нами) до фактического расположения заряда. Для одномерного случая формула, приведённая выше, преобразуется в систему из двух уравнений. Далее для её решения использовалась система MATLAB 6.5. При ряде физически обоснованных значениях исходных параметров были получены зависимости изменения разности потенциалов от времени, практически совпадающие с ЭКГ, что позволило сделать вывод о целесообразности дальнейших исследований.

Далее исследовалась монозарядная модель для двумерного случая. В данном случае добавляется ещё одна степень свободы для движения заряда и, следовательно, ещё одна переменная и ещё одно уравнение. Теперь необходимо решать систему вида

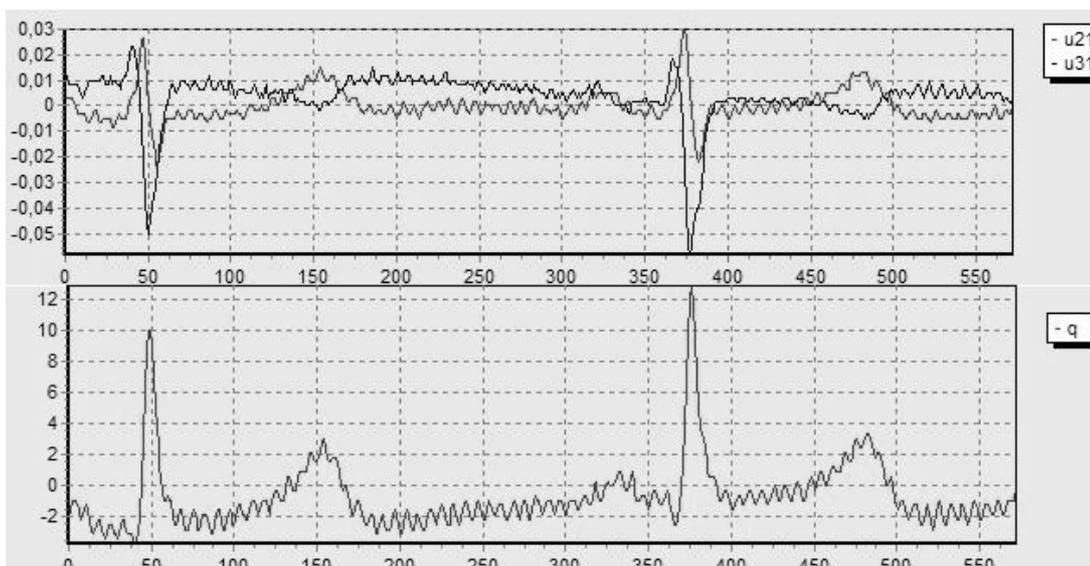
$$U_{21} = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{q_0}{k((\Delta x_{21} - \Delta x)^2 + (\Delta y_{21} - \Delta y)^2)} - \frac{q_0}{k(\Delta x^2 + \Delta y^2)}$$

$$U_{31} = \varphi_3 - \varphi_1 = \frac{q_0}{k((\Delta x_{31} - \Delta x)^2 + (\Delta y_{31} - \Delta y)^2)} - \frac{q_0}{k(\Delta x^2 + \Delta y^2)}$$

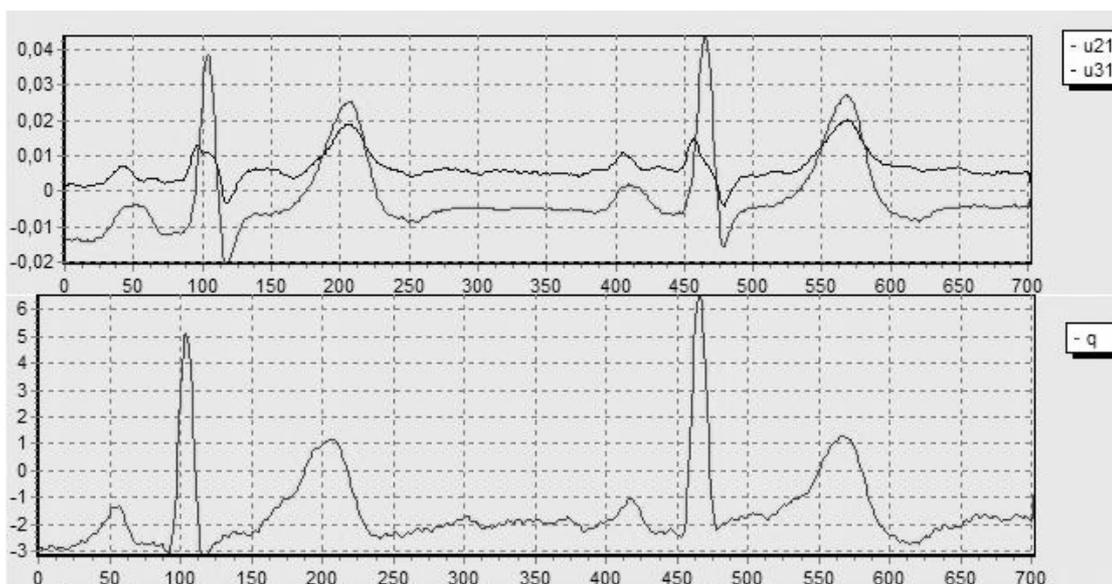
$$U_{41} = \varphi_4 - \varphi_1 = \frac{q_0}{k((\Delta x_{41} - \Delta x)^2 + (\Delta y_{41} - \Delta y)^2)} - \frac{q_0}{k(\Delta x^2 + \Delta y^2)}$$

из трёх нелинейных уравнений. Для этого предлагается использовать итерационный метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений [11]:

В среде разработки Borland C++ Builder 6.0 была написана программа, которая реализует данный метод. Данная программа для нескольких порядков точности перебирает в цикле значения начальных приближений в некотором приемлемом диапазоне (расстояния: от 10 до 30 см с шагом 1 см и заряд: от -1 до 1 Кл с шагом 0.001 Кл). Конкретные значения параметров на данном этапе моделирования не важны, а важен только порядок величин и то, что они лежат в некоторых границах, определяемой реальными условиями (величиной заряда, фиксируемого при измерении ЭКГ, размерами грудной клетки человека). В качестве значений потенциалов берутся потенциалы реальной ЭКГ человека. Полученные значения заряда и расстояния до него, а также исходные данные – потенциалы – отображаются на графиках. Заметим, что вид полученных кривых приближен к тому, что мы видим в действительности.



Далее при помощи оконного фильтра убиралась помехи из исходных данных (потенциалов), и исследовалось поведение модели на не зашумлённых данных. В данном случае решения системы получилось более устойчивым.



Исследовалась также зависимость решения системы от значения расстояний до электродов (то есть, параметров Δx_{ij}). Заметим, что при некоторых значениях этих расстояний решение системы было устойчивым (кривые получались гладкими), а при некоторых появлялась неустойчивость (переход через ноль).

Проведённые исследования позволяют сделать вывод о том, что монозарядная одно- или двумерная модель сердечной деятельности является жизнеспособной.

Литература

1. Мурашко В. В., Струтынский А.В. Электрокардиография М.: ООО «МЕДпресс», 1998. – 313с., ил.
2. Моделирование и автоматический анализ ЭКГ. – М.: Наука, 1973. – 183 с.
3. Соколов Д.К. Математическое моделирование в медицине. – М.: Медицина, 1974 г. – 175 с.
4. Ливенцев Н.М. Модель ЭКГ. – М.: Медицина, 1969 г. – 20 с.

5. Гордиенко Г.Ю., Тушев А.Н., Якунин А.Г. Автоматизированный диагностический комплекс для кардиологических исследований ЭФКР-4// ПТЭ. – М., - 1995. - № 2. - с.207.
6. А.Л. Барановский, А.Н. Калинин, Л.А.Манило и др. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ. – М.: Радио и связь, 1993-248 с.: ил.
7. Биологическая и медицинская кибернетика. Сборник научных трудов под ред. Амосова Н.М. Киев: ИК, 1982 г. – 143 с.
8. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 1999 г. – 616 с.
9. Ш. М. Х. Аль-Гаиль, Е. В. Бочкарёва О возможности применения моделей генеза ЭКГ в системах реального времени. // Микроэлектроника и информатика – 2006, 13-ая Всероссийская межвузовская научно-техническая конференция студентов и аспирантов: тезисы докладов. – М: МИЭТ, 2006 г. – 300 с.
10. Хомутов О. И., Аль-Гаиль Ш. М. Х., Бочкарёва Е. В. Модели электрической активности сердца и их применение для автоматической диагностики. // Информационные технологии, измерение и контроль: Приложение к зданию «Ползуновский вестник» / Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005 г., с 51–60.
11. Кантор С. А. Вычислительная математика. Учебное пособие – Барнаул: АлтГТУ, 2004 г. – 271 с.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Глик Ю.М. – студент гр. ПОВТ-22, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Распределенная система сбора и обработки данных с интеллектуальных устройств предназначена для слежения и управления различными технологическими процессами. Обычно под слежением за процессом понимают его мониторинг, т.е. наблюдение за его состоянием и при отклонении от стандартного поведения предусматривается оповещение диспетчера о возникшей ситуации с предложением ему нескольких вариантов разрешения возникшей ситуации. Система сбора данных должна позволять сохранять информацию о ходе протекания процесса для возможного его последующего анализа.

Нами спроектирована система сбора и обработки данных, состоящая из двух уровней: верхнего и нижнего. Верхний уровень – это технологическая машина с установленным на ней ядром SCADA-системы. Нижний уровень – это набор микроконтроллеров, подключенных к различным портам компьютера (например, com-порту). В свою очередь микроконтроллеры могут опрашивать различные датчики, подключенные к ним, либо сами генерировать управляющие команды.

Для того чтобы обеспечить взаимодействие верхнего и нижнего уровня, был разработан собственный протокол обмена, который является безопасным, универсальным, надежным и обеспечивающим минимально загруженный трафик сети. За основу данного протокола взят веерный протокол, который подразумевает опрос подключенных микроконтроллеров в цикле. Для каждого микроконтроллера назначается время его взаимодействия с ядром системы. В начале цикла опроса посылается специальный сигнал, означающий начало цикла.

Кроме того, разработана универсальная БД, позволяющая не только хранить данные о любых наблюдаемых процессах, но и хранить их оптимально, т.к.:

- предусмотрены различные режимы обработки данных, позволяющие не только анализировать данные, но и принимать решения о необходимости записи этих данных в БД;
- предусмотрен динамический механизм создания таблиц, предназначенных для записи получаемой информации от опрашиваемых устройств и выбора одной и той же таблице для записи однотипных данных;

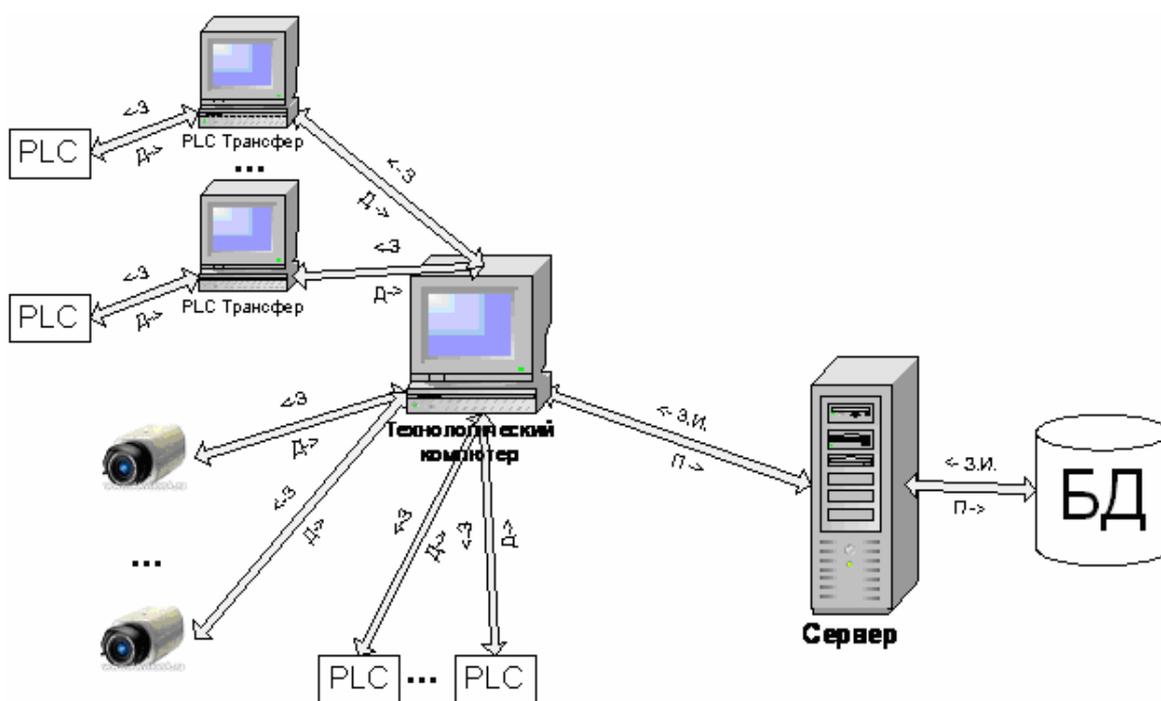
Данная БД работает под управлением СУБД MySQL 5.0.19.

Разработанная система позволяет изменять протокол обмена между ядром системы и опрашиваемыми устройствами, что позволяет использовать микроконтроллеры различных производителей. Предложенная система может расширяться по следующим направлениям:

- способы оповещения о нештатных ситуациях;
- режимы обработки данных, получаемых от опрашиваемых устройств;
- порты ввода/вывода.

На данный момент система предоставляет способ оповещения о нештатных ситуациях посредством отправки SMS-сообщений через GSM-модем, подключенный к компьютеру диспетчера.

Разработан набор модулей, предоставляющих возможность получать данные не только напрямую с микроконтроллеров, но и с компьютеров, выступающих в роле трансляторов, к которым подключены микроконтроллеры. Общение компьютеров идет по протоколу TCP/IP. Схема работы данных модулей приведена на рисунке.



На приведенном рисунке присутствует не вся SCADA-система, а только ее верхний уровень. Нижний уровень представлен только устройствами типа PLC или же web-камера. Причем web-камера приведена для того, чтобы показать, что система позволяет принимать данные от любых устройств, зарегистрированных в системе и для которых есть драйвера.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ СЕКРЕТАРЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ

Иванова М.В. – студентка гр. ПОВТ-21, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Дипломы о высшем профессиональном образовании государственного образца с приложениями к ним выдаются выпускникам высших учебных заведений, прошедшим в установленном порядке итоговую государственную аттестацию. Основанием выдачи диплома является решение государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Составлением всех документов (приказов, протоколов и так далее), необходимых для оформления и выдачи диплома, занимается секретарь ГАК. Для формирования этих документов требуются сведения о студентах и их успеваемости. В настоящее время вся эта информация вводится секретарем вручную, за счет чего тратится лишнее время, и создаются дополнительные ошибки. Но все необходимые данные уже хранятся в базе данных деканата, поэтому было бы целесообразно их оттуда импортировать.

После защиты каждому студенту выписывается диплом государственного образца и приложение к диплому. В этих документах содержатся личные данные студента, сведения о его успеваемости, темах курсовых работ и, наконец, тема дипломного проекта и оценка, с которым он был защищен. На сегодняшний день все эти сведения вводятся вручную. После заполнения бланка документа он должен быть тщательно проверен на точность и безошибочность внесенных в него записей. Документ, составленный с ошибками, считается испорченным.

Таким образом, секретарем ГАК в период дипломного проектирования оформляется значительное количество документов, включающих приказы, отчеты, служебные внутренние документы, а также проводится работа по формированию данных для внесения в приложения к диплому.

К сожалению, на сегодняшний день на рынке программного продукта не существует аналогичных разработок, позволяющих решить поставленные задачи.

Исходя из этого, разработан программный продукт для автоматизации работы секретаря ГАК, предназначенный для решения следующих задач:

- ведение собственных справочников (справочники ученых званий, ученых степеней и должностей);

- хранение и обработка данных, необходимых для работы только секретарю ГАК – база данных научных руководителей и членов ГАК, личные данные рецензентов, научных руководителей и членов ГАК (ФИО, дата рождения, адрес, телефон, сотовый телефон, ученое звание, ученая степень, место работы и занимаемая должность, паспортные данные, ИНН, номер страхового пенсионного свидетельства), данные студентов – оценки за сдачу государственного экзамена, информация о дипломных проектах (тема дипломного проекта, научный руководитель, рецензент), а также информация о защите дипломных проектов (дата защиты, регистрационный номер, оценка за защиту, серийный номер диплома, дата выдачи диплома);

- хранение и обработка данных, касающихся выписанных секретарем ГАК бланков дипломов и приложений к ним – серийный номер бланка диплома, признак (с отличием диплом или нет), состояние (выдан, испорчен или еще не использован);

- получение данных, которые хранятся в деканатских базах и необходимы секретарю ГАК для работы (личные данные студентов пятого курса, их оценки и состав учебных планов, по которым они обучались), и загрузка их в рабочую базу данных секретаря ГАК;

- облегчение процесса сверки оценок из деканата с оценками из зачетов студентов;

- выявление претендентов на получение дипломов с отличием;

- заполнение бланков приложений к дипломам, что включает в себя составление списка предметов и соответствующих им оценок, а также подсчет общего количества часов, а также количества аудиторных часов;

- формирование приказа о направлении студентов на преддипломную практику;

- формирование приказа по темам дипломных проектов;

- формирование приказа о допуске студентов к защите дипломных проектов;

- формирование приказа о назначении рецензентов;

- формирование приказа о результатах защиты дипломных проектов;

- формирование приказа об оплате рецензентам, руководителям дипломных проектов, председателю и членам ГАК;

- формирование ведомости по оплате председателю и членам ГАК, рецензентам и руководителям дипломных проектов;

- отчет о выданных дипломах;
- отчет о выписанных дипломах и приложениях к ним.

Разработанное программное обеспечение позволяет формировать необходимые документы (с возможностью вывода на печать), осуществлять проверки. Отличительной особенностью разработанной системы является возможность копирования необходимых сведений из базы данных деканата и внесение этих сведений в соответствующие таблицы локальной базы данных секретаря ГАК. Программный продукт обладает интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, что позволит работать с ней даже неподготовленному человеку.

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПОХОЖЕСТИ И КАЧЕСТВА ПРОГРАММ

Карпенко Д.А. - студент гр. ПОВТ-32, Е.Н. Крючкова - к.ф.-м.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Задача включает в себя оценку похожести двух программ на языке высокого уровня, или на двух идейно похожих языках программирования (к примеру, Pascal и C, или C++ и Java), а также оценку качества программы.

Как известно, в программе может быть три типа конструкций: линейный – обозначим его 1 тип, ветвление – 2 тип, и цикл – 3 тип. Оценка похожести двух программных текстов мы предлагаем производить по следующим критериям:

Во-первых, программы имеют похожую структуру алгоритма. Это возможно оценить с помощью следующих критериев:

а) Путём сравнения условных Порядков Временной Сложности (ПВС) (условный ПВС – это количество циклов, в которые вложен данный участок)

б) Путём определения вложенных в данную конструкцию конструкций (к примеру, в цикл1 и цикл2 входят три цикла и два линейных участка).

Во-вторых, две похожие программы имеют похожие данные: переменные, флаги, массивы, строки и т.д. В типичных языках программирования высокого уровня можно примерно оценить, какими данными пользовался программист в данной конструкции, если в конце простого или составного оператора, относящегося к конструкции, посчитать количество «видимых» переменных по типам, просто пройдя вверх по семантическому дереву программы. При этом, к примеру, переменные типа int и longint, double и float следует считать переменными одинакового типа, учитывая то, что два разных программиста по привычке могут пользоваться двумя разными, но приводимыми типами. Соответственно, «показатель похожести», полученный при расчётах для конструкции надо скорректировать при помощи коэффициента:

$$A = T \sum |q_{t1} - q_{t2}| \quad (1),$$

где T и C – числа, возможно – настраиваемые, T – тип, Q_{T1}, Q_{T2} – число переменных типа t в оцениваемой конструкции программы 1 и 2 соответственно.

Когда мы имеем дело с типами, не относящимися к базовым, подобный подход также будет довольно эффективен. Если мы оцениваем две программы на одном и том же языке, то самый оптимальный способ – просто запоминать имя типа и подсчитывать количество переменных, описанных с ним. В результате мы можем эффективно выявить схожесть, если используются классы из библиотеки стандартных классов. Также, он будет эффективен и в случае с пользовательскими классами, допустим при выявлении плагиата, если, конечно, типы не были переименованы. В случае двух разных языков придётся либо отказаться от подобного подхода, либо составлять конфигурационные списки соответствия типов в библиотеке классов. В случае отсутствия плагиата надо будет некоторым образом определять похожесть названий классов. Последнее является довольно затруднительным,

т.к. названия классов, к примеру, Car и Automobile, или Weapon и TGun могут нести одинаковую смысловую нагрузку, но лексически быть совершенно различными.

Характеристикой сложности структуры вычислительной программы является глубина иерархии структуры. Тогда возможно использование следующего подхода: составляется двумерная матрица, первый столбец которой состоит из чисел 1,2,3, отражающих конструкции верхнего уровня главной функции программы в порядке их следования. *i*-ая строка конструкции аналогичным образом отражает ветку семантического дерева, уходящую от данной конструкции на максимальную глубину (вложенность). Каждая клетка (*i,j*) также имеет указанные характеристики порядка временной сложности и видимых переменных. В таком случае, алгоритм анализа похожести двух программ может быть разработан на базе имеющихся алгоритмов анализа похожести двух изображений.

Качество программы будем оценивать по двум следующим критериям:

- 1) максимальный порядок временной сложности;
- 2) общее количество конструкций.

Естественно, оценка качества будет производиться сравнением показателя, полученного оценкой программы по вышеуказанным критериям, с показателем эталонной программы.

Для того, чтобы реализовать максимальную гибкость и настраиваемость системы, предполагается построить её по следующей схеме: Самая «нижняя» часть программы, непосредственно обрабатывающая исходные тексты - блок синтаксического анализа – будет представлять собой нисходящий алгоритм разбора (LL) с использованием принципа прозрачного синтаксиса и Синтаксически-Управляемого Перевода, с дельта-функциями, указывающими на структуру программы и данных ($\Delta_{\text{начала цикла}}$, $\Delta_{\text{окончания цикла}}$, $\Delta_{\text{описания}}$ и т.д.) Алгоритм LL анализа позволяет размещать эти функции в любом месте правил грамматики. Для настройки анализируемых языков программирования, данный блок должен генерироваться специальной программой – генератором анализаторов. Указанная программа будет иметь средства анализа грамматики и генерации по ней исходного модуля синтаксического анализатора. Для работы генерируемого анализатора также необходим лексический сканер. Для его генерации можно будет воспользоваться antlr либо lex. Обе эти системы являются Freeware и распространяются под лицензией GPL.

Очевидно, что в общем случае, согласно Теореме Райса, задача качественного анализа программного текста решения не имеет. Поэтому для её решения имеет смысл использовать эвристические алгоритмы Искусственного Интеллекта, а именно – нейросетевой алгоритм с обучением с учителем. Вышеуказанный блок должен выдавать результаты своей работы в виде семантического дерева, с группой чисел, характеризующих каждый узел. Для каждой ячейки, отражающей конструкцию, должны динамически создаваться $k \geq 1$ нейронов, принимающих на вход эти числа. Плюс к ним будет иметься несколько «обособленных» нейронов, принимающих глобальные характеристики программы.

АЛГОРИТМЫ ОБУЧЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТОВ

Крайванова В.А. – студентка гр. ПОВТ-22, Гозман Д.М. – студент гр. ПОВТ-32

Крючкова Е. Н. – к.ф.-м. н., профессор

Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Способность применять и понимать естественный язык является фундаментальным аспектом человеческого интеллекта, а его успешная автоматизация привела бы к неизмеримой эффективности самих компьютеров [1]. На сегодняшний день актуальным является создание программного обеспечения, реализующего функции высокоточного семантического поиска, анализа, классификации и кластеризации информации.

Понимание естественного языка не ограничивается разбором предложений на отдельные части речи и поиском значений слов в словаре. Оно базируется на обширном фоновом знании о предметной области беседы и на способности применять общее контекстуальное знание для понимания недомолвок и неясностей, присущих естественной человеческой речи. Задача сбора и организации фонового знания представляет значительную проблему в автоматизации понимания естественного языка.

Цель проекта – создание быстродействующей программной системы семантического анализа текста, способной эффективно работать даже на незнакомых конструкциях фраз естественного языка.

В работе рассматривается метод семантического анализа текстовой информации, основанный на применении правил контекстной замены. Используемое нами преобразование фраз естественного языка в суперпозицию функций позволяет дать формальное определение релевантности двух фраз с помощью процесса логического вывода. В процессе поиска применяемого правила, унификации исходной суперпозиции и посылки правила контекстной замены возникает проблема комбинаторного взрыва, с целью предотвращения которого применяется механизм отсечений.

Для преобразования фразы на естественном языке к формальному внутреннему представлению в виде суперпозиции функций может использоваться любой специализированный программный продукт, например, на основе библиотек и словарей фирмы Dialing. Именно эти библиотеки используются в нашей программной реализации.

Оптимизация процесса унификации строится на системе типов связей, которая позволяет определять отношение между функцией и её аргументами. Благодаря этому для случая, когда количество аргументов унифицируемой функции превосходит количество аргументов соответствующего узла посылки правила, построен алгоритм укорачивающей унификации с полиномиальной сложностью. При условии совпадения количества аргументов в функции и в соответствующем узле посылки правила удалось решить проблему порядка следования аргументов в представлении. Пусть $A(Q)$ – множество аргументов узла Q . На этапе унификации узла-функции F с узлом S суперпозиции каждому аргументу из $A(F)$ ставится в соответствие аргумент из $A(S)$ с таким же типом связи. Для нашего проекта в качестве набора типов связей может использоваться любое множество слов. В качестве примера взят набор типов связей, используемых в пакете Dialing.

Однако для получения достаточно релевантных результатов система требует подробной и, следовательно, большой по объёму базы знаний. Это обуславливается следующими причинами. Во-первых, фраза на естественном языке может содержать посторонние конструкции, не влияющие на результат логического вывода, но присутствующие в исходной суперпозиции и «зашумляющие» анализируемый фрагмент дерева. Во-вторых, для адекватной работы требуется подробное описание понятий, которое, с одной стороны приводит к избыточности базы, а с другой, недостаточно полная база понятий может повлиять на качество результатов вывода. Третьей причиной значительного увеличения объёма базы знаний является свойство синонимичности естественного языка.

Предлагается следующий механизм решения этих проблем.

Анализ посторонних конструкций в процессе логического вывода построен на учете типов связей в дереве суперпозиции. Для неизвестной функции F имеем: $P_F = P_a$, где P_F – множество понятий, характеризующих возвращаемое функцией значение, P_a – множество понятий одного из аргументов функции a , для которого $v_a = \max_{b \in A(F)} v_b$, $A(F)$ – множество аргументов функции F , v_b – приоритет возвращения типа связи аргумента b с функцией.

Для решения проблемы полного описания понятий и синонимов в систему введен режим обучения, использующий механизмы нечёткой логики. Когда программа работает в режиме без обучения, она воспринимает все новые слова как ошибочные и модификация весов не производится.

Каждому понятию некоторого слова C ставится в соответствии вес $\eta(C)$, определяющий степень принадлежности слова C данному понятию. Все понятия, определенные в XML-файле базы знаний, имеют максимальный вес, равный 1. При подстановке слова C в узел-переменную V посылки правила в процессе унификации вычисляется степень соответствия γ данного слова переменной. Определим $\gamma = \max_{p \in P(V)} \eta_p$, где $P(V)$ – множество понятий, слова из которых могут быть подставлены в переменную V . При $\gamma = 0$ множество понятий слова C в узле-константе унифицируемой суперпозиции модифицируется следующим образом: $P'(C) = P(C) \cup P(V)$, где $P(C)$ – начальное множество понятий слова C , $P'(C)$ – результирующее множество понятий слова C ; $\forall p \in P(V) \eta_p = \eta_0$, где η_0 – начальное значение веса понятия, определяемое в конфигурационном файле системы. Для случая $0 < \gamma < 1$ модификация множества понятий слова A происходит по формуле: $\forall p \in P(C) \cap P(V) \eta_p = \eta_p + \Delta$, где Δ – шаг обучения, определяемый в конфигурационном файле системы. Однако такое обучение не всегда приводит к корректным результатам. Для редактирования списка понятий нового слова в программе предусмотрен специальный режим. В этом режиме для всех случаев, когда степень соответствия слова переменной $0 \leq \gamma < 1$, пользователь сможет задать правильный набор понятий. Если пользователь помечает понятие, как относящееся к данному слову, вес этого понятия устанавливается в 1. Если пользователь не помечает понятие, то его вес устанавливается в специальное значение, показывающее, что данное слово никак не связано с этим понятием. Веса, установленные в этом режиме, считаются достоверными и не модифицируются при последующей работе системы. Данный метод модификации списка понятий применим только для узла-константы, так как понятия, которые характеризуют значение, возвращаемое функцией, как правило, относятся к другому узлу суперпозиции.

При унификации узла-функции правила и узла подставляемой суперпозиции вычисляется мера синонимичности слов, соответствующих этим узлам. Для каждой упорядоченной пары слов (A, B) мера синонимичности $\mu(A, B)$ определяет, как близки по смыслу будут фразы S и S' , где S – фраза, содержащая слово A , а S' отличается от S тем, что на месте слова A стоит слово B . Механизм распознавания синонимов аналогичен механизму определения понятий. При унификации узла-функции F со словом C в режиме обучения рассматриваются следующие случаи. Для $\mu = 0$ $S'(F) = S(F) \cup \{C\}$, где $S(F)$ – начальное множество синонимов слова F , $S'(F)$ – результирующее множество синонимов и $\mu(F, C) = \mu_0$, где μ_0 начальная мера синонимичности, определяемая в конфигурационном файле. При $0 < \mu < 1$ $\mu'(F, C) = \mu(F, C) + \Delta$, где Δ – шаг обучения, определяемый в конфигурационном файле системы. В программе предусмотрена возможность коррекции списка синонимов.

Веса понятий и меры синонимичности используются для вычисления уровня релевантности получаемого результата τ . После последовательного применения n правил

$$\tau = \prod_{i=1}^n \tau_i, \text{ где } \tau_i - \text{ уровень релевантности унификации на } i\text{-ом шаге. } \tau_i = \sum_{\forall u \in U_i} p_u, \text{ где } U_i -$$

множество узлов унифицируемой на i -ом шаге суперпозиции, и

$$p_u = \begin{cases} \gamma_u, & \text{если } u \text{ унифицируется с переменной} \\ \mu_u, & \text{если } u \text{ унифицируется с функцией} \\ 1, & \text{если } u \text{ унифицируется с константой} \end{cases} .$$

Если $\tau \geq \varepsilon$, где ε – пороговое значение достоверности, то полученный результат логического вывода считается приемлемым.

Предложенная математическая модель реализована в экспериментальной программе самообучающегося робота, который по неформальному описанию проблемы строит список возможных действий для её решения.

Работа системы основана на взаимодействии трёх модулей: модуль пользовательского интерфейса, который обрабатывает события главной формы приложения; модуль логического вывода, осуществляющий собственно процесс логического вывода; модуль поверхностного семантического анализа, который использует словари и библиотеки Dialing для перевода фразы на естественном языке во внутреннее представление модуля логического вывода. База знаний модуля логического вывода хранится в XML-формате.

Литература

1. Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем 4-е издание. – М.: Вильямс, 2003.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИНТАКСИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ

Максименко Е.В. – студентка гр. ПОВТ-22, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Идея клеточных автоматов появилась в конце сороковых годов 20 века. Она была задумана и сформулирована Джоном фон Нейманом и Конрадом Цусе независимо друг от друга как универсальная вычислительная среда для построения, анализа и сравнения характеристик алгоритмов [1]. Эта идея породила волну многочисленных теоретических и прикладных исследований в различных областях человеческой деятельности. Иначе говоря, область применения клеточных автоматов безгранична: от "простейших" "Крестиков-ноликов" и до искусственного интеллекта.

Клеточный автомат является дискретной динамической системой, поведение которой полностью определяется в терминах локальных зависимостей [1,2]. Назовём дискретным пространством пространство над дискретным множеством элементов. Экземпляр пространства этого класса будем называть решёткой клеточного автомата, а каждый его элемент – клеткой. Каждая клетка характеризуется определённым значением из некоего множества. О клетке говорят, что она содержит или имеет соответствующее значение, либо находится или пребывает в состоянии, кодируемом данным значением. Оно может быть булевым, целым, числом с плавающей точкой, множеством или другим объектом, в зависимости от потребностей задачи [4].

Совокупность состояний всех клеток решётки называется состоянием решётки. Состояние решётки меняется в соответствии с некоторым законом, который называется правилами клеточного автомата. Каждое изменение состояния решётки называется итерацией. Время в рассматриваемой модели дискретно и каждая итерация соответствует некому моменту времени. Правила определяют, какое значение должно содержаться в клетке в следующий момент времени, в зависимости от значений в некоторых других клетках в текущий момент, а также, возможно, от значения, содержащегося в ней самой в текущий момент. Если новое состояние клетки зависит от текущего её состояния, то о соответствующем клеточном автомате говорят, что он является автоматом с клетками с памятью, иначе – автоматом с клетками без памяти [3, 5, 6, 7].

Множество клеток, влияющих на значение данной, за исключением её самой, называется окрестностью клетки. Окрестность клетки удобнее задавать, если на решётке ввести метрику, поэтому далее, для удобства, будем говорить о решётке, как о дискретном метрическом пространстве [4].

В настоящее время имеется ряд программных продуктов, позволяющих моделировать функционирование клеточного автомата. Но большинство программных продуктов имеют ряд недостатков: накладывают те или иные ограничения на тип и возможности используемых автоматов, имеют неудобный и сложный интерфейс, ориентированный на специалистов. Поэтому разработан программный продукт, который позволяет:

- создавать и настраивать клеточные автоматы для решения конкретной задачи с учетом использования окрестностей различных видов, задания начального состояния решётки и реализации гибкого задания правил изменения состояний клеток с применением синтаксических конструкций присваивания, разветвления, вызова функций;
- реализовать возможность описания пользователем своих функций, которые позволяют осуществлять вычисления на основе значений состояний ячеек, сохранять значения состояний;
- осуществлять управление ходом вычислительного процесса и визуализацией состояний клеток.

В результате поставленной цели был разработан программный продукт, который представляет собой синтаксически ориентированную интерпретирующую систему, с помощью которой осуществляется моделирование функционирования клеточного автомата, правила которого задаются в виде синтаксических конструкций. Эти конструкции обеспечивают реализацию изменения состояний клеток по законам, описываемым разветвляющимися и циклическими вычислительными процессами.

Программный продукт позволяет создавать и настраивать клеточные автоматы для решения конкретной задачи, а также задавать правила и начальное состояние решётки клеточного автомата. Реализована возможность автоматизированного задания начального состояния решётки. Правила можно задавать для двумерных и трехмерных случаев. Для удобства использования данного программного продукта введены функции простейших текстовых редакторов для написания правил, по которым осуществляется переход клетки из одного состояния в другое.

После написания правил происходит их анализ на наличие синтаксических ошибок, если при анализе правил ошибок не было обнаружено, то осуществляется построение клеточного автомата, после чего можно наглядно наблюдать эволюцию состояний решётки клеточного автомата. По желанию можно установить тип отображаемой решётки (треугольная, квадратная или гексагональная). Для наглядного наблюдения вычислительного эксперимента пользователь может вывести на экран график зависимости состояний клетки от итераций.

Для удобства работы с программой реализована возможность управления ходом вычисления, то есть можно устанавливать параметры работы клеточного автомата (остановка работы клеточного автомата при достижении заданного количества итераций, автоматическое моделирование клеточного автомата или пошаговое наблюдение изменения состояний решётки).

Предусмотрена возможность сохранения состояний клеточного автомата через заданное количество итераций, причём можно задать параметры сохранения (например, задать радиус усреднения). Сохраняемые состояния клеточного автомата хранятся в виде файла сценария. Язык сценария специально разработан для данной программы, он позволяет хранить созданные приложения в удобном формате.

Литература

1. Тоффолли Т., Марголус Н. Машины клеточных автоматов. Пер. с англ. - М.: 1991.
2. Сумина Г. А. Клеточные автоматы.
http://saripkro.r2.ru/for_teacher/konkurs/inform/Sumina/INDEX.HTM
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). - 4-е изд. - М.: Наука, 1978.

4. Наумов Л. А. Разработка среды и библиотеки camel&1 для решения задач с использованием клеточных автоматов.
5. Брауэр В. Введение в теорию конечных автоматов. - М.: Радио и связь, 1987.
6. Фон Нейман Дж. Теория самовоспроизводящихся автоматов: Пер. с англ. - Мир, 1971.
7. Гарднер М. Математические досуги: Пер. с англ. Ю. А. Данилова / Под ред. Я. Смородинского. - М.: Мир, 1972.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА АТМОСФЕРУ

Николаева Е. В. – студентка гр. ПОВТ-23, Андреева А.Ю. – к.ф.-м.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Современная промышленная революция с ее открытиями, нововведениями и прогрессивным стремлением вперед несет собой неоспоримый индустриальный подъем. Но всему есть своя цена. Ценой комфорта стало опасное вмешательство человека в природу. С каждым годом это вторжение усиливается, расширяется его объем, оно становится разнообразнее и грозит стать глобальной опасностью для человечества. Современная экологическая обстановка характеризуется масштабностью загрязнения окружающей среды и высоким уровнем антропогенной нагрузки на природные объекты.

Согласно приказу Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных устанавливаются основные требования к структуре, составу и оформлению паспорта безопасности опасного объекта. К объектам, требующим оформления такого паспорта безопасности, относятся объекты, на которых возможно возникновение чрезвычайных ситуаций.

Паспорт безопасности опасного объекта – это официальный документ, разработанный для решения следующих задач:

- определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения;
- определения возможности возникновения чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;
- оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;
- оценки возможного воздействия чрезвычайных ситуаций, возникших на соседних опасных объектах;
- оценки состояния работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности к ликвидации чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте.

Для полного представления о необходимости и значимости подобных паспортов безопасности рассмотрим методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска. При проведении декларирования опасных производственных объектов следует рассматривать следующие количественные показатели риска:

- Индивидуальный риск;
- Коллективный риск;
- Социальный риск;
- Потенциальный территориальный риск.

В настоящее время разработано и постоянно совершенствуется множество расчетных методов мониторинга загрязнения атмосферы (включая аварийные ситуации) и прогноза

загрязнения атмосферы (краткосрочный, среднесрочный и научно-технический). Математические методы используются как основной инструмент получения расчетных характеристик загрязнения атмосферы. Типовой паспорт безопасности включает как общие, так и рассчитываемые данные, что в совокупности представляет собой законченное исследование, которое должно быть понятно как специалистам, так и широким кругам заинтересованных лиц.

Рассмотрим один из этапов формирования типового паспорта безопасности, а именно его второй раздел «Показатели степени риска при возникновении чрезвычайной ситуации». Этот раздел паспорта безопасности содержит краткое описание и количественные показатели риска для наиболее опасного и наиболее вероятного сценария развития чрезвычайной ситуации, а также набор характеристик по объекту в целом.

Многие показатели, составляющие второй раздел типового паспорта безопасности, являются рассчитываемыми. В данном случае изобретать новые методики расчета нет необходимости, так как они давно существуют, проверены временем и приносят свои плоды. Более важным является вопрос непосредственно расчета. Необходимые для расчетов данные могут быть получены специалистами в области оценки рисков, но проводить расчеты им затруднительно в связи со сложностью методик. Оценить результат и сделать соответствующие выводы способны опять же специалисты. Оптимальным вариантом, являющимся связующим звеном между начальными данными и конечным результатом, будет программное обеспечение, способное предоставить удобный графический интерфейс для сбора данных, обработать их в соответствии с методиками и выдать результат в приемлемой форме.

В результате анализа паспорта безопасности была поставлена задача написания программного обеспечения для формирования второго раздела типового паспорта безопасности опасного объекта. При этом программный продукт должен быть поделен на две функционально разные части: интерфейсную и расчетную. Первая из них должна быть написана намеренно для специалиста в области оценки рисков, но неготового к сложному интерфейсу пользователя. Она должна включать в себя сбор данных, а именно ввод информации, ограниченной следующим списком:

▪ Объект

- Название объекта;
- Описание объекта;
- План (карта) объекта (Название файла; Описание файла; Содержимое файла с планом объекта; Разрешение файла (масштаб) метр/пиксель);
- Набор сценариев (Название сценария; Описание сценария; Частота реализации сценария; Набор зон сценария);
- Набор зон (Название зоны; Описание зоны; Топографическая информация (полигон на плоскости) зоны; Вероятность поражения людей; Среднегодовое количество людей на указанной территории);

Виды зон:

- 1) Зона летального поражения людей;
 - 2) Зона поражения людей;
 - 3) Распределение персонала;
 - 4) Распределение населения.
- Размер ячейки расчетной сетки в метрах.

При этом программное обеспечение должно позволять корректно вводить данные, редактировать при внесении изменений и удалять за ненадобностью. Вся текстовая информация должна сочетаться с графическим представлением. Непосредственно работа должна производиться с одним объектом. Структура данных должна быть представима в виде дерева, аналогичного описанному выше. Графические элементы, например такие, как

полигон на плоскости, также должны иметь возможность редактирования. В результате на выходе должен получиться XML-файл, структура данных которого идентична древовидной структуре данных. Сама структура должна храниться в XML-схеме, что исключит разногласия в разнотении и поможет поддерживать жесткость структурных элементов.

Вторая часть ПО на вход получает XML-файл и производит все расчеты необходимых показателей по вышеуказанным методикам. На выходе должен получиться второй раздел типового паспорта безопасности опасного объекта, оформленный по всем правилам и требованиям министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

КОНДЕНСАЦИЯ КЛАСТЕРОВ В ГЕЛИИ

Попов В.В. – студент гр. ПОВТ-23, Кантор С.А. – к.ф.-м.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Для получения новых материалов, особенно таких, в которых образуются наноструктуры [1], часто используют кластерные пучки. Формирование кластеров в виде пучков удобно как при генерации, так и для их применения. Удобство обеспечивается высокой скоростью генерации и доставки кластеров в место, где они используются. Высокие скорости здесь важны, поскольку кластеры обладают высокой химической активностью, а цепь процессов является сложной и неравновесной. Следовательно, выходные параметры получаемого материала могут быть существенно улучшены при изменении режима генерации, доставки и использования кластеров [2].

Кластеры по своим физическо-химическим свойствам занимают промежуточное положение между атомами и молекулами, с одной стороны, и конденсированным веществом, с другой. Эволюция кластеров ведет к образованию либо газовой фазы, либо конденсированной фазы, проходя ряд метастабильных состояний. Поэтому исследование промежуточных состояний кластеров имеет важное фундаментальное и прикладное значение.

При этом наиболее полное и глубокое понимание процессов, проходящих при переходе из одного промежуточного состояния в другое, может быть достигнуто, на наш взгляд, лишь на основе такой первопринципной теории, которая позволила бы в рамках единой схемы рассчитать большую совокупность различных свойств материала, достаточно надежно подтвержденных экспериментом. Расчеты здесь важны и потому, что многие величины гораздо легче вычислить, чем измерить. С их помощью уже сегодня можно получить весьма полное представление о свойствах вещества, даже еще не синтезированного. Достаточно точный количественный расчет важен еще и потому, что явления и процессы, происходящие при формировании кластеров, определяются большим количеством конкурирующих факторов, не позволяющих ограничиться качественными соображениями. При этом возникает вопрос о выборе метода расчета, его физической корректности и математической точности.

Многие физико-химические свойства вещества определяются электронным строением. Знание электронного строения позволяет не только объяснять обнаруженное поведение вещества, но и предсказывать, создавать материалы с заранее заданными свойствами. В исследовании электронной структуры атомов, молекул, твердых тел достигнут значительный успех. Наиболее популярными являются методы расчета электронной структуры вещества в основном состоянии. Однако больший интерес представляют возбуждения: тепловые, вакансионные, примесные, электромагнитные и др., в которых пребывают электроны реального вещества. Более того, измерить какие-либо характеристики электронов,

находящихся в основном состоянии, означает: оказать на них воздействие, перевести их в возбужденное состояние.

В работе предложен метод расчета спектральных характеристик возбужденных состояний в кластерах. Возбуждения описаны в рамках метода функционала электронной плотности с учетом ширины энергетических уровней. Рассмотрим сначала идею метода описания возбуждений в атомах.

При стандартном решении спектральной задачи предполагается, что волновая функция многоэлектронного атома регулярна и непрерывна по угловым переменным. Это требование приводит к решениям с целочисленными значениям орбитального и магнитного квантовых чисел $l=0,1,2,\dots$ и $m=0,\pm 1,\pm 2,\dots,\pm l$. Произвольное поведение волновой функции по азимутальной переменной снимает ограничение на целочисленные значения параметра l . Будем считать его, в общем случае, комплексным $L=l+x+iy$, где l , как и прежде, пусть пробегает целочисленные значения. Отказ от выше указанных ограничений позволяет включить в рассмотрение и движение электронов с орбитальным затуханием. В этом случае, задача отыскания спектра возбужденных состояний атома может быть сведена к проблеме собственных значений стационарного уравнения. Заметим, что при $y \neq 0$ она является существенно неэрмитовой с комплексными значениями энергий. Перебирая все возможные значения x и y в процессе поиска самосогласованных решений можно проследить по минимуму полной энергии возбужденного атома за его спектральными характеристиками.

Выше изложенную идею мы обобщили для описания возбуждений кластера – системы атомов, не обладающей сферической симметрией. Задачу на собственные значения для эффективного одночастичного уравнения Кона-Шема с обменно-корреляционными потенциалами различного вида [3-5] мы решали методом Рутана. Этот метод позволяет свести задачу отыскания волновых функций и одноэлектронных энергий интегродифференциального уравнения Кона-Шема к алгебраической проблеме собственных значений. Использование при этом базиса гауссовых функций [6,7] позволяет аналитически вычислить матричные элементы. Собственные значения одноэлектронных энергий мы использовали для интерпретации рентгеновских и оптических спектров возбуждения. По мнимой части этих собственных значений, опираясь на соотношение неопределенностей, оценивали время распада одноэлектронных возбуждений. Аналогично, по мнимой части полной энергии мы оценивали время распада атомных возбуждений.

В качестве объекта исследований был выбран гелий – один из простейших элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Гелий является химически неактивным элементом, поэтому его часто используют в качестве буферного газа. Интерпретация теоретических и экспериментальных данных именно для гелия должна быть более простой и однозначной, в отличие, например, от интерпретации экспериментальных данных для атомов щелочных металлов из-за наличия у них сверхтонкой структуры в основном состоянии.

Выше описанную задачу на собственные значения мы решали численно в базисе функций гауссового типа, используя девять функций в разложении по $l=0$, и шесть функций – в разложении по $l=1$. Оценки показали, что базис такой длины вполне пригоден при решении спектральной задачи методом Рутана для атома гелия, если $|x| < 0.02$ и $|y| < 0.2$. Показано, что вблизи $y=0.1$ и $y=0.15$ возможны долгоживущие состояния возбужденных атомов. Еще больший интерес представляют результаты расчета свойств малых кластеров при $x=0$ и $|y| < 0.0004$ тем, что в них также обнаружены долгоживущие состояния возбуждений.

Надежность предложенного метода подтверждена согласием результатов расчета электронно-энергетических характеристик с экспериментальными данными. Показана принципиальная возможность существования долгоживущих возбуждений в гелии. Показано, что в оптическом диапазоне в полях возбуждений большой интенсивности, возможно образование эксимеров гелия.

Литература

1. Третьяков Ю.Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом // Вестник РАН. 2007. Т.77. №1. С.3-10.
2. Смирнов Б. М. Генерация кластерных пучков. // УФН 2003. Т.173. №6. С.609-648.
3. Barth von U., Hedin L. A local exchange-correlation potential for the spin-polarized case // J. Phys. C. 1972. V.5. N13. P.1629-1642.
4. Vosko S. H., Wilk L., Nusair M. Accurate spin-dependent electron liquid correlation energies for local spin density calculation // Canad. J. Phys. 1980. V.58. N8. P.1200-1215.
5. Perdew J. P., Wang L. Accurate and simple analytic representation of the electron-gas correlation energy // Phys. Rev. B. 1992. V.45. N23. P.13244-13249.
6. Huzinaga S. Gaussian-type functions for polyatomic systems. I // J. Chem. Phys. 1965. V. 42. N4. P.1293-1302.
7. Wachters A. J. H. Gaussian basis set for molecular wave functions containing third-row atoms // J. Chem. Phys. 1970. V. 52. N3. P.1033-1036.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖКИ ОБМЕНА ДАННЫМИ С КОНТРОЛЛЕРАМИ В SCADA-СИСТЕМАХ

Чугунов Г.А. - студент гр. ПОВТ-23, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA Supervisory Control And Data Acquisition) является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами) в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях. Именно на принципах диспетчерского управления строятся крупные автоматизированные системы в промышленности и энергетике, на транспорте, в космической и военной области, в различных государственных структурах. Большинство современных SCADA-систем включают три основных структурных компонента:

- Remote Terminal Unit (RTU) удаленный терминал, осуществляющий обработку задачи (управление) в режиме реального времени.
- Master Terminal Unit (MTU), Master Station (MS) диспетчерский пункт управления (главный терминал); осуществляет обработку данных и управление высокого уровня, как правило, в режиме мягкого (квази-) реального времени.
- Communication System (CS) коммуникационная система (каналы связи), необходима для передачи данных с удаленных точек (объектов, терминалов) на центральный интерфейс оператора-диспетчера и передачи сигналов управления на RTU (или удаленный объект в зависимости от конкретного исполнения системы).

Для обеспечения связности в SCADA-системах используются различные каналы связи между узлами системы, как в плане физической организации, так и логической связи, существуют различные протоколы обмена данными между основным узлом системы – ядром SCADA, и подчиненными узлами более низкого уровня. Нижний уровень иерархии системы сбора и обработки данных, как правило, представляет собой набор контроллеров с подключенными к ним датчиками или микроконтроллеров с непосредственным блоком, который посылает управляющие команды. Широкое распространение в последнее время получили сети microLAN, которые удобны в развертывании и эксплуатации. Из наиболее известных используемых протоколов в качестве примера можно привести ModBus.

Значимую часть в функционировании системы сбора и обработки данных выполняют контроллеры, поэтому от того, какой контроллер будет выбран, напрямую зависит успех использования системы в целом. На данный момент наиболее распространены контроллеры

класса SoftPLC, в числе которых I-7188, I-8000, WinCon-8000 и Adam. PC-совместимые контроллеры отличаются от классических ПЛК тем, что в них большинство функций, которые у ПЛК решаются на аппаратном уровне, могут выполняться с помощью программного обеспечения. Возможность применения более дешевых, отработанных и быстрее развивающихся открытых архитектур на базе PC-совместимой платформы позволяет широко использовать такие решения для задач, где раньше применялись только обычные PLC. Неоспоримыми достоинствами данных контроллеров являются:

- невысокая цена аппаратных средств;
- использование открытых протоколов, которое позволяет интегрировать в одну систему устройства широкого спектра производителей;
- простота программирования и доступность широкого спектра программного обеспечения, что минимизирует затраты времени и средств на создание системы;
- простота интеграции с системами управления более высокого уровня, что позволяет упростить доступ к данным технологических процессов со стороны систем управления.

Серия PC-совместимых контроллеров I-7188 представляют собой функционально законченные устройства, размещенные в компактных пластиковых корпусах. Модули ввода-вывода могут находиться на значительном расстоянии от контроллера, подключаясь к нему по интерфейсу RS-485. По существу I-7188 - это миниатюрные PC-совместимые компьютеры. В них установлен процессор AMD188-40 МГц, 128...512 кбайт SRAM, электронный Flash-диск (аналог жесткого диска) объемом 256...512 кбайт, часы реального времени, порт Ethernet и последовательные порты. Модификации I-7188X позволяют устанавливать в корпус специальные мезонинные модули с цепями ввода-вывода сигналов. Такое решение позволяет в ряде случаев обходиться без внешних модулей ввода-вывода. В настоящее время I-7188 не имеет себе равных среди PC-совместимых контроллеров по соотношению цена/производительность.

На базе данного контроллера разработан модуль поддержки работы с контроллерами, в котором реализованы следующие возможности:

- сбор и первоначальная обработка данных с различных измерительных устройств и датчиков
- уплотненная запись собранных данных на контроллере
- представление данных, по запросу, верхним уровням системы

Для обмена между верхним и нижним уровнем системы был выбран веерный протокол, который основан на цикличности времени опроса ведомых устройств ведущим с учетом поддержки временных циклов обмена данными. Каждому контроллеру отводится определенный интервал, обмен осуществляется по циклам. Изначально контроллеры слушают линию и ждут начала первого цикла, затем каждый контроллер высчитывает время, когда его будут опрашивать и ждет до этого момента, во время ожидания контроллер осуществляет опрос датчиков, подключенных к нему, и записывает информацию во внутреннюю память. При следующем цикле опроса требуемая информация передается на верхний уровень. В случае неисправностей, при частичной или полной потере данных на верхнем уровне, большую часть информации можно восстановить с контроллера, благодаря тому, что данные за предыдущие интервалы времени сохранены на контроллере. Система легко расширяема, так как в любой момент времени можно будет добавить контроллер, при новом повторе цикла опроса сообщить всем контроллерам о новом устройстве, и начать его опрос в том порядке, в котором он был добавлен. Также в систему для каждого контроллера можно добавить новый датчик, и удалить или изменить старый. Управление датчиками, которые подключены в данный момент или могут быть подключены в будущем, осуществляется посредством послышки в контроллер информации о датчике, которая сохраняется в специальном конфигурационном файле.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОТДЕЛА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ АЛТГТУ

Щербак А.П. - студентка гр.ПОВТ-22, Сучкова Л.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Система менеджмента качества (СМК) АлтГТУ - это совокупность организационной структуры, методик, взаимосвязанных процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства и управления университетом применительно к качеству. Эта совокупность обеспечивает предоставление качественной образовательной услуги на всех этапах от первоначального определения и до конечного удовлетворения требований государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования и потребностей Министерства образования и науки РФ, а также потребителей и других заинтересованных сторон [1].

В рамках СМК университета функционируют различные виды документации. Это Образовательные стандарты ВПО АлтГТУ, документированные процедуры системы менеджмента качества (управления записями, управление документацией), организационно-правовая документация (должностные инструкции и положения), распорядительная (приказы и приложения к ним), плановая (программа внутреннего аудита СМК АлтГТУ на учебный год), нормативно-правовая и нормативная документация.

Таким образом, пользователям документации системы менеджмента качества очень важна доступность документов, своевременность и простота обновления документации, простота поиска. Значит, актуальна разработка программного продукта, позволяющего упростить работу с документацией СМК.

С целью автоматизации применения СМК в университете разработан и интегрирован во внутривузовскую локальную сеть электронный вариант системы менеджмента качества – информационно-справочная среда СМК АлтГТУ (ИСС СМК) (рис. 1).

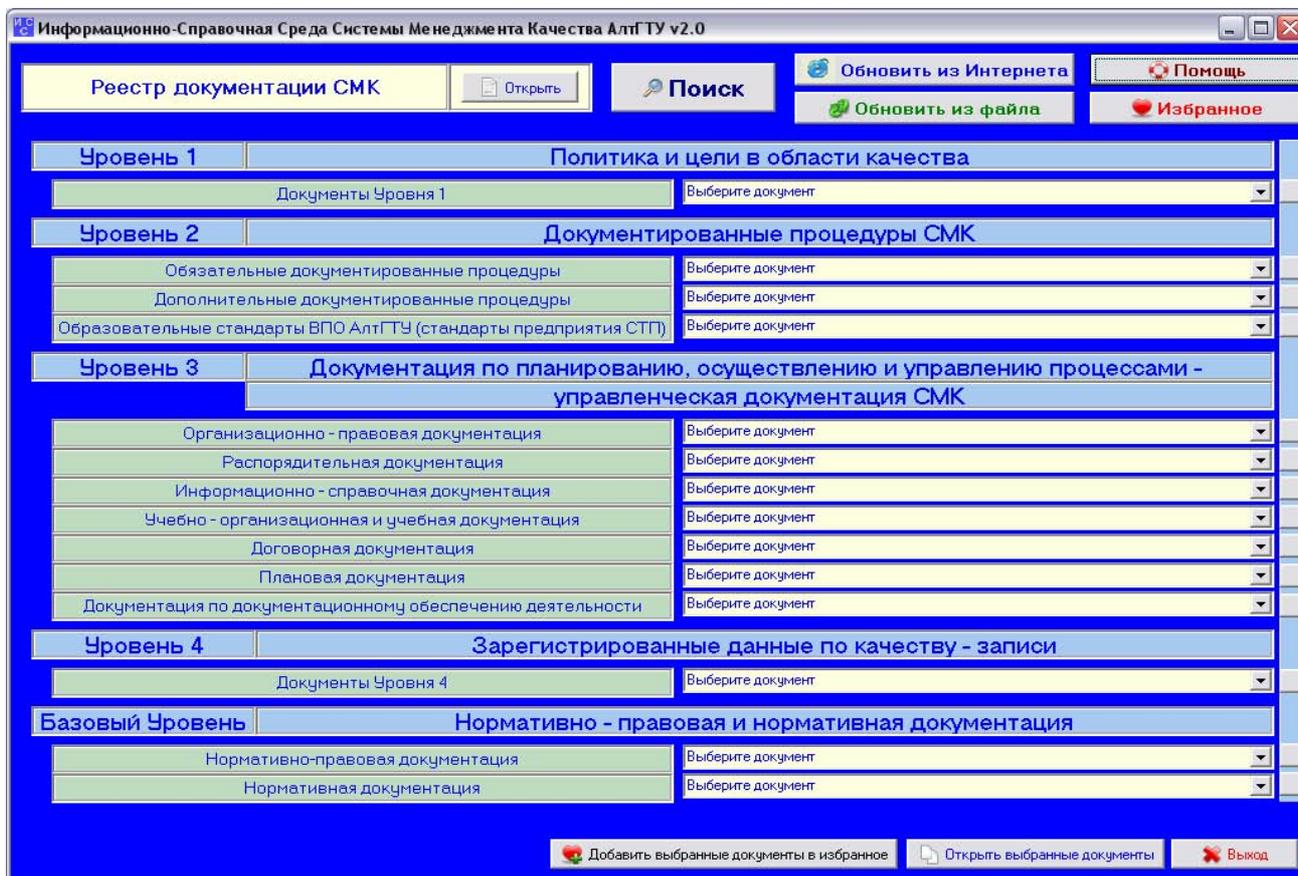


Рисунок 1 – Рабочая область ИСС

ИСС СМК обеспечивает доступ к любому документу, функционирующему в СМК университета. Документы, представленные в ИСС, являются электронными копиями оригинальных документов, хранящихся в структурных подразделениях или в отделе «Менеджмент качества образования» (ОМКО).

Для удобства работы в ИСС имеются функции поиска документов, при помощи которой пользователь по названию или шифру может найти и открыть для просмотра нужный документ, и обновления ИСС с использованием сервера ОМКО.

Важнейшим инновационным документом СМК АлтГТУ является «Положение о модульно-рейтинговой системе квалитметрии учебной деятельности студентов».

Внедрение этого Положения позволило повысить качество организации образовательного процесса на основе совершенствования модульных технологий обучения и рейтинговых оценок учебной деятельности студентов, стимулировать ритмичную и качественную аудиторную и самостоятельную работы студентов в семестре[2].

Организация учебной деятельности студентов по модульно рейтинговой системе квалитметрии предполагает введение единой стобалльной шкалы рейтинговых оценок как для системного мониторинга качества образовательного процесса на всех его этапах, стимулирование ритмичной и качественной аудиторной и самостоятельной работы студентов в семестре, так и для повышения мотивации студентов к максимально успешному освоению образовательно-профессиональных программ и принятия существенных поощрительных мер для студентов с высокими рейтинговыми оценками их учебной деятельности.

Таким образом, в связи с внедрением модульно-рейтинговой системы оценки качества знаний студентов стала актуальной задача составления памяток(силлабусов) по дисциплинам. Памятки составляются сотрудниками кафедр по каждой дисциплине и содержат следующую информацию:

- описание дисциплины;
- литературу и учебно-методические материалы;
- график сдачи контрольных испытаний;
- шкалу оценок и правила вычисления рейтинга;
- возможности повышения рейтинга.

Памятки составляются по каждой дисциплине в отдельности, при этом авторами памяток могут быть сразу несколько сотрудников кафедры. Каждая памятка составляется для одной или нескольких специальностей или направлений.

К началу семестра студенты должны быть обеспечены памятками по всем дисциплинам, изучаемым в семестре.

Для решения поставленной задачи была разработана программа, которая позволяет систематизировать все памятки университета и хранить их в одном месте (ftp - сервер); осуществлять поиск памяток по различным критериям с возможностями дальнейшего их просмотра, распечатки или копирования на внешний носитель; составлять различного рода отчеты (по кафедрам, по специальностям, по циклам дисциплин).

Данная программа необходима студентам университета, которые смогут осуществить поиск нужных им памяток, преподавателям, которые теперь могут не заботиться о доступности памяток студентам, заведующим кафедрами, которые получают возможность просматривать различные виды отчетов по кафедрам (например, список сотрудников кафедры, не подготовивших памятки).

Литература

1. Положение об отделе «Менеджмент качества образования», 2004. – 10 с.
2. Положение о модульно-рейтинговой системе квалитметрии учебной деятельности студентов, 2005. – 44 с.

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ТИПА ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С РАДИАЛЬНО-БАЗИСНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Радюк С.В., Санталов М.А. – студенты гр. ПОВТ-21
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)
Зацепин П.М. - к.ф.-м.н., доцент ВТИЭ АГУ
Алтайский государственный университет (г. Барнаул)

Проблемы, возникающие при изучении дифракционных явлений, относятся к наиболее сложным в теории распространения электромагнитных волн и их редко удается довести до строгого решения. Тем больший интерес представляет численное решение подобных задач.

Строгие решения были найдены только для небольшого числа дифракционных задач в основном в двумерной формулировке.

Если исходить из уравнений Максвелла и граничных условий, то проблема дифракции электромагнитной волны на некотором препятствии сводится к решению строго определенной краевой математической задачи. В настоящей работе обсуждаются задачи дифракции именно с этой точки зрения.

Рассмотрим задачу о дифракции короткого электромагнитного импульса на бесконечном проводящем цилиндре радиуса a с поверхностным импедансом ZZ_0 , где $Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}$ - импеданс свободного пространства, а ε_0, μ_0 - соответственно диэлектрическая и магнитная проницаемости вакуума, $\varepsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi} \frac{\phi}{м}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ гн/м}$.

Цилиндр, ось которого совпадает с осью Oy , расположен в бесконечном пространстве с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon_0\varepsilon$, магнитную проницаемость среды μ примем равной 1.

Первичное поле создается сторонним источником в виде бесконечной вдоль оси y нити магнитного (электрического для горизонтальной поляризации поля) тока с координатами (x_0, z_0) . Направление от источника на ось цилиндра характеризуется углом θ_0 , отсчитываемым от оси z по часовой стрелке. Задача является двумерной, и $\frac{\partial}{\partial y} = 0$.

Учитывая пространственную конфигурацию объектов, удобно записать уравнения Максвелла в цилиндрической системе координат (r, y, φ) .

При решении задачи можно заметить, что система уравнений Максвелла распадается на две независимые системы относительно следующих групп компонент электромагнитного поля: (H_y, E_r, E_φ) , определяющих вертикальную поляризацию падающей волны, и (E_y, H_r, H_φ) для горизонтальной поляризации.

В результате математических преобразований исходной задачи, можно получить следующие волновые уравнения:

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 H_y}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial H_y}{\partial r} \right) - \mu_0 \varepsilon_0 \varepsilon \frac{\partial^2 H_y}{\partial t^2} = \varepsilon_0 \varepsilon \frac{\partial j_y^m}{\partial t},$$

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 E_y}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial E_y}{\partial r} \right) - \mu_0 \varepsilon_0 \varepsilon \frac{\partial^2 E_y}{\partial t^2} = \mu_0 \frac{\partial j_y^e}{\partial t}$$

Данные уравнения позволяют найти выражения для неизвестных напряженностей магнитного и электрического полей $H_y(r, \varphi, t)$ и $E_y(r, \varphi, t)$ в соответствующих поляризациях.

При решении задачи классическим методом (с использованием преобразования Фурье) для вертикальной поляризации можно получить следующее выражения:

$$H_y(\vec{r}, t) = \frac{i\varepsilon_0\varepsilon}{8\pi} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\dot{J}_n(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}J_n(ka)}{\dot{H}_n^{(1)}(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}H_n^{(1)}(ka)} e^{in(\varphi-\varphi_0)} H_n^{(1)}(kr_0) H_n^{(1)}(kr) I^m(\omega) e^{-i\omega t} d\omega$$

$$E_r(\vec{r}, t) = \frac{i}{8\pi \cdot r} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\dot{J}_n(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}J_n(ka)}{\dot{H}_n^{(1)}(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}H_n^{(1)}(ka)} \frac{n}{\omega} e^{in(\varphi-\varphi_0)} H_n^{(1)}(kr_0) H_n^{(1)}(kr) I^m(\omega) e^{-i\omega t} d\omega$$

$$E_\varphi(\vec{r}, t) = -\frac{1}{8\pi} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\dot{J}_n(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}J_n(ka)}{\dot{H}_n^{(1)}(ka) + iZ\sqrt{\varepsilon}H_n^{(1)}(ka)} \frac{k}{\omega} e^{in(\varphi-\varphi_0)} H_n^{(1)}(kr_0) \dot{H}_n^{(1)}(kr) I^m(\omega) e^{-i\omega t} d\omega$$

Для горизонтальной поляризации получаем аналогичные выражения.

Недостатком классического метода решения является сложность численного расчета компонент полей с использованием полученных выражений.

Для решения поставленной задачи так же можно использовать метод с использованием вейвлет преобразования, в результате решения с использованием данного метода для вертикальной поляризации получаем следующее выражение:

$$H_y(\vec{r}, t) = \sum_{i,j=-\infty}^{+\infty} \left(C_{i,j} H_0^{(1,2)}(k\vec{r}) + y_2(\vec{r}) \int \frac{y_1(\vec{r}') \varepsilon_0 \varepsilon V_{i,j}(r)}{W} d\vec{r}' - y_1(\vec{r}) \int \frac{y_2(\vec{r}') \varepsilon_0 \varepsilon V_{i,j}(r)}{W} d\vec{r}' \right) \psi_{i,j}(a_{i,j}, b_{i,j}, t)$$

Для горизонтальной поляризации получаем аналогичные выражения.

В результате проведенных экспериментов выяснилось, что решение задачи методом с использованием вейвлет преобразования дает существенный выигрыш в скорости решения по сравнению с классическим методом.

Так же для решения поставленной задачи можно использовать нейросетевой подход, в этом случае решение ищется в виде

$$u(x, y, z) = \sum_{i=1}^n c_i u_i(x, y, z),$$

где u_i - изначально заданные функции. При таком подходе к решению задачи существенно меняется её постановка: уравнение и сопутствующее краевое условие возникают как необходимое условие экстремума соответствующей вариационной проблемы. Строится и затем минимизируется некоторый функционал, который состоит из двух слагаемых, одно из которых связано с решением задачи, а другое с краевым условием.

$$J(u) = \int_{\Omega} F(u) d\Omega + \sum_i \int_{\Gamma_i} D_i(u, f_i) d\Gamma_i$$

Эта конструкция, связанная с минимизацией функционала ошибки $J(u)$, очень напоминает процесс обучения для одного из видов нейронных сетей – RBF (сети с радиальными базисными функциями).

При таком подходе решение модельной задачи представляется в виде

$$u(x, y, z) = \sum_{i=1}^N c_i \exp\left\{-a_i \left[(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2 + (z-z_i)^2 \right]\right\},$$

или

$$u(x, y, z) = \sum_{i=1}^N c_i \frac{1}{a_i \left[(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2 + (z-z_i)^2 \right] + 1}.$$

ОТОБРАЖЕНИЕ ТЕКУЩИХ РЕЙТИНГОВ СТУДЕНТОВ В МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ

Суранова Д.А. – студентка гр. ПОВТ-21, Ананьев П.И. – ст. преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

19 июня 1999 года министры образования 29 европейских стран подписали Болонское соглашение. Цель документа — в течение 10 лет создать единую европейскую систему образования, выработать общепринятые, взаимопризнаваемые квалификационные стандарты образования. В соответствии с соглашением, единая система высшего образования должна состоять из двух циклов: незаконченное высшее образование с титулом «бакалавр» (продолжительность обучения минимум 3 года и квалификация, годная как для рынка труда, так и для продолжения образования), а также законченное высшее образование с титулами «магистр» или «доктор». В октябре 2003 года в Берлине к нему присоединилась Россия. С этого момента в крупнейших вузах страны начались изменения, касающиеся формы обучения студентов, а также оценки их знаний. Одним из изменений, касающихся учебного процесса в АлтГТУ, стала модульно-рейтинговая система контроля учебной деятельности студентов.

Модульно-рейтинговая система контроля учебной деятельности студентов (МРСК), внедряемая в АлтГТУ с 2005/2006 учебного года является приоритетно важным элементом системы менеджмента качества образования в университете. Основные принципы:

- модульная организация образовательного процесса: итоговая оценка (рейтинг) по всякой учебной дисциплине за семестр формируется по средневзвешенному принципу на базе полученных в течение семестра оценок (рейтингов) за освоение модулей программы дисциплины и оценки (рейтинга), полученной при сдаче экзамена или зачета по дисциплине;

- унификация рейтинговых оценок: для всех видов рейтинговых оценок учебной деятельности студентов и их совокупностей (групп, специальностей, курсов, факультетов) используется единая 100-балльная шкала;

Для обеспечения эффективного применения данной системы необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего упростить и систематизировать работу с информацией об учебном процессе в вузе. В вузе можно выделить несколько групп - участников учебного процесса: работников учебного отдела вуза, деканата, кафедры, преподавателей, студентов. Для каждой группы необходимо выделить правила работы с данными об оценках студентов, например, студенты должны иметь лишь возможность просмотра личного рейтинга, а преподаватели – выставления аттестации и итоговых оценок тем студентам, у которых они ведут занятия.

При разработке программного обеспечения необходимо учесть возможность разграничения доступа к учебной информации для различных групп пользователей (работников учебного отдела вуза, деканата, кафедры, преподавателей, студентов), а также надежность хранения данной информации.

Программное обеспечение было разработано в виде Интернет-сайта, используя в качестве языка программирования php, а в качестве сервера баз данных MySQL. Надежность хранения учебной информации обеспечивается путем периодического ее обновления, используя Oracle как основное хранилище данных, а MySQL – лишь для отображения информации на сайте. Синхронизация данных реализована с использованием языка php.

Основной язык для реализации Web-сайтов в настоящее время считается php. Изначально аббревиатура PHP расшифровывалась как Personal Home Page (личная домашняя страничка). Этот язык был создан в 1994 году Расмусом Лердорфом (Rasmus Lerdorf). Позже, когда функциональность PHP значительно расширилась и профессионалы начали использовать этот язык для создания сложных сайтов, сокращение стали расшифровывать

как «гипертекстовый препроцессор» (PHP: Hypertext Preprocessor). Согласно официальному сайту PHP (www.php.net), PHP является серверным межплатформенным встроенным в HTML языком написания сценариев. PHP — это быстро развивающееся средство программирования, работающее на очень многих серверах в Интернете. Как средство разработки Web-приложений PHP сейчас является одним из самых популярных вместе с ASP, FrontPage и mod_perl. Благодаря этому языку появляется возможность легко создавать динамические сайты. Файлы, созданные таким образом, хранятся и обрабатываются на сервере. В PHP имеются собственные средства поддержки MySQL. На сегодняшний день MySQL это наиболее популярная СУБД среди программистов, работающих на языке php. MySQL — это быстрая СУБД. Одна из причин, по которой MySQL обладает таким преимуществом, как скорость, заключается в тщательно продуманной архитектуре. Команда разработчиков MySQL старается реализовывать все, что предписывается стандартом ANSI. Но если та или иная функция пользователю не нужна, он может отключить ее на этапе компиляции. Это, опять-таки, свидетельствует о гибкости программы. Основная движущая сила, делающая программу MySQL такой, какая она есть, заложена в особенностях процесса разработки. MySQL — это открыто распространяемая программа, причем один из лидеров в своей области. Любой пользователь может просмотреть каждую строку кода программы и исправить ее ошибки. MySQL — надежная СУБД. Так как ее исходные коды доступны для всеобщего обозрения, пользователи регулярно находят и исправляют ошибки по мере их появления.

Для реализации такой функции, как разграничение доступа между группами пользователей, были использованы сессии языка php.

Применение сессий позволяет хранить данные, индивидуальные для каждого пользователя между запусками php-сценариев, т.е. опубликовав переменную в сессии, ее можно использовать и при следующем запуске сценария. В данном проекте в переменные сессии помещаются данные о логине, пароле и типе пользователя.

На главной странице сайта пользователю необходимо ввести логин и пароль. При успешной авторизации, в зависимости от того, кем является новый посетитель сайта, на экране появляется меню. Студент имеет возможность узнать свой рейтинг, преподаватель – посмотреть рейтинги студентов, у которых он ведет занятия, а также выставить аттестацию по дисциплине, которую он ведет. Работник кафедры может посмотреть рейтинги студентов, обучающихся на этой кафедре по специальностям и группам, работник деканата – рейтинги студентов, обучающихся на его факультете для всего факультета, по специальности и конкретно по каждой группе. У работников вуза есть право на доступ к рейтингам всего вуза, а также возможность выбрать любой факультет, любую специальность и группу и посмотреть нужную информацию. Вместе с общей информацией по рейтингам на экран выводится средний балл по вузу, факультету, специальности, группе.

В программе предусмотрено формирование итоговой ведомости успеваемости для факультета. В ведомости указывается средний рейтинг для каждой группы, курса, специальности на факультете. Оценивается качество обучения (учитываются рейтинги по всем дисциплинам) и комплексный рейтинг (итоговый рейтинг).

Для людей, не знакомых с модульно-рейтинговой системой на сайте есть справочная информация, в которой отражены основные моменты системы. Ссылка на материал находится на главной странице сайта.

Программный комплекс содержит также модуль для администратора, позволяющий добавлять новых пользователей (работников учебного отдела, деканата, кафедры, преподавателей) в систему. Модуль реализован в виде отдельного сайта, он не доступен с сайта отображения успеваемости. В модуль также включена функция перекачки данных из основной базы, в которой хранится информация, в базу для отображения данных на сайте. Администратор может сделать это, пройдя по соответствующей ссылке. Т.к. при работе с сайтом предусмотрена возможность выставления аттестации преподавателем, то реализована также обратная перекачка данных из базы для отображения в основную.

Программа, рассматриваемая в данном проекте, является дополнением к существующей программе работы с рейтингами студентов, использующей в качестве СУБД Oracle. СУБД Oracle была выбрана в силу своей надежности и возможности манипулирования с большими объемами данных. При реализации Web-сайта можно взаимодействовать напрямую с БД Oracle, но среди студентов найдется масса желающих поменять информацию, касающуюся успеваемости, в базе данных. Поэтому используется 2 базы данных: одну для хранения всей информации, с ней сайт не будет взаимодействовать; вторую – для отображения рейтингов и другой учебной информации на сайте.

Разработанное программное обеспечение позволит упростить для работников вуза процесс опубликования результатов успеваемости студентов, а также систематизировать процесс получения нужной информации для каждого из участников учебного процесса.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИНТЕРПРЕТАЦИИ S-ВЫРАЖЕНИЙ НА LISP

Гагарин С. Ю. – студент гр. ПОВТ-21, Андреева А.Ю. – к.ф.-м.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Функциональное программирование занимает и играет немаловажную роль в таких областях как разработка систем искусственного интеллекта, экспертных систем и др.

LISP - язык функционального программирования, разработанный Джоном Маккарти в начале 60-х годов. Он основан на алгебре списочных структур, лямбда-исчислении и теории рекурсий. Первоначально, язык программирования LISP создавался как язык обработки списков (List Processor). Однако, впоследствии оказалось, что язык LISP является адекватным средством программной реализации алгоритмов записанных в виде определения функции. Синтаксис языка LISP позволяет практически один-в-один переводить функциональную нотацию в программу:

$$\max(x, y) = \begin{cases} x & \text{если } x > y \\ y & \end{cases}$$

(DEFUN MAX (X Y) (IF (> X Y) X Y))

Однако относительная простота синтаксиса языка накладывает на разработчика дополнительные обязанности по составлению программ на LISP. Из-за огромного количества скобочных структур - списков LISP, разработчик программ на LISP часто совершает логические ошибки. Второй проблемой при практическом использовании LISP-систем является отсутствие эффективных средств отладки программного кода, что мешает находить имеющиеся логические ошибки.

Ввиду поставленных проблем актуальным является создание программного обеспечения по обработке и визуализации процесса интерпретации s-выражений на языке LISP, которое позволяло в удобной форме отображать древовидную структуру s-выражений с возможностью редактирования, поддерживающей визуальное перемещение участков деревьев, а также предусматривать сворачивание-разворачивание структур. Должна быть реализована возможность уменьшения размеров отображаемых структур s-выражений для быстрого перехода между ними. В настоящее время существует множество диалектов языка LISP: FreeLISP, muLISP, CommonLISP, newLISP и т.д. Многие из них содержат элементы

нетипичные для функционального подхода к программированию. Поскольку в данной работе рассматривается лишь функциональная составляющая языка, программное обеспечение должно интерпретировать выбранное подмножество LISP, не включающее императивные возможности (блок, цикл, присваивание и т.п.) - так называемый «Чистый Лисп».

Таким образом, основными модулями разрабатываемого ПО являются:

1. Интерпретатор некоторого подмножества языка LISP, включающий средства языка, которые являются необходимыми для реализации функциональных алгоритмов, включая возможность создания пользовательских рекурсивных функций. Интерпретатор включает все основные встроенные функции для работы со списками.

2. Компонент для визуализации s-выражений, позволяющий отображать и изменять древовидную структуру s-выражений. Компонент предоставляет все основные возможности по созданию, редактированию, удалению s-выражений, включая возможности масштабирования размеров конструкции языка и их сворачивания для более удобного просмотра. Для изменения структуры s-выражений реализована поддержка drag-and-drop операций по перемещению и копированию отдельных узлов с возможностью предпросмотра.

Пример отображаемых конструкций компонента предоставлен на рисунке 1.

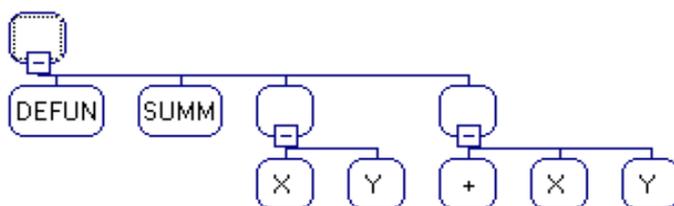


Рисунок 1.

Литература

1. Кичкайло Т.А., Тушев А.Н. Функциональное и логическое программирование: Учебное пособие. – Алтайский государственный технический университет имени И.И.Ползунова. Барнаул: 1999. – 148 с.
2. Крючкова Е.Н. Теория языков программирования и методов трансляции. Часть 1: Учебное пособие./Алтайский государственный технический университет имени И.И.Ползунова. Барнаул.2003. – 240 с.
3. Хьювёнен Э., Сеппянен И. Мир Лиспа. – М.: Наука, 1989 г. – 758 с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ ПОДКЛЮЧЕНИЯМИ АЛТГТУ

Верченко А.Б., Черных М.С. – студенты гр. ПОВТ-23, Боровцов Е.Г. – к.т.н., доцент

АлтГТУ представляет собой структурно сложную организацию, состоящую из множества подразделений, которые выполняют те или иные функции. В большинстве подразделений компьютеры объединены в локальную сеть, что позволяет гораздо шире использовать их возможности. Кроме того, в последние годы в университете активно развивается внутривузовская корпоративная сеть – большинство ранее разрозненных мелких

локальных сетей объединяются в одну большую, обеспечивающую обмен информацией между широким кругом пользователей, доступ к корпоративным ресурсам и глобальной сети Интернет.

Для осуществления подключения к локальной сети ВУЗа подразделением делается запрос в центр управления сетью АлтГТУ. Сетевой отдел выполняет работы по проектированию и монтажу сетевого подключения. После выполнения работ по монтажу подразделению выдаются сетевые атрибуты и фиксируется информация о подразделении: номер аудитории, ФИО контактного лица, наименование подразделения, контактный телефон, сетевые атрибуты, точка ветвления и номер порта. В дальнейшем эта информация используется для учета работы пользователей в сети.

В общем случае, за каждым учтенным сетевым подключением может скрываться структурно сложная сеть подразделения: в одном случае к сети может быть подключен лишь один компьютер, в других может быть подключен маршрутизатор, а за ним находится локальная сеть, имеющая неизвестное число узлов и т.п. Хранение этой информации также необходимо для разрешения проблем, возникающих при эксплуатации и развитии сети.

Всем пользователям локальной сети предоставляется возможность выхода в Интернет. Для этого подразделению необходимо разрешить доступ к серверам АлтГТУ, связанным с предоставлением услуг Интернет. Так как эти услуги являются платными, то на основании статистики со специальных серверов ежемесячно составляется счет на их оплату. Центр управления сетью не имеет специального механизма для хранения информации о подразделениях, выделенных сетевых атрибутах и прочей информации, а клиенты никак не контролируются в своих действиях. В результате не редки ситуации, когда, например, по неосторожности или преднамеренному умыслу на каком-либо компьютере сети сотрудниками подразделения меняется IP адрес (так называемый захват адресов), что приводит к неправильному функционированию сети и неверному подсчету статистики работы в сети Интернет. Кроме того, возникают ситуации, когда в подразделении попросту забывают свои сетевые атрибуты.

В зависимости от структуры сети, нагрузки на нее, требований безопасности и прочего, администраторами сетей могут использоваться различные схемы предоставления доступа к Интернет, в том числе и их комбинация. Именно этот факт зачастую делает задачу организация учета интернет-трафика достаточно непростой в реализации. Более того, часто подсчет трафика является распределенной задачей, где могут быть связаны воедино несколько программных и аппаратных компонентов.

В целом, можно выделить два типа функционирования соответствующего аппаратно-программного комплекса:

1. Подсчет и обработка статистики непосредственно на оборудовании, через которое осуществляется предоставление доступа. То есть сам монолитный программно-аппаратный комплекс обеспечивает сбор, хранение и, иногда, обработку этих данных.
2. Логически и функционально распределенные системы. Такие системы позволяют в одном месте вести учет трафика, в другом эти данные хранить, а в третьем - обрабатывать. Подобные системы становятся все более популярными, т.к. позволяют распределять нагрузку на оборудование и обеспечивать прозрачную схему функционирования системы учета трафика в сложных корпоративных сетях. Стоит оговориться, что в этом случае системы учета трафика являются лишь частью других задач и часто взаимосвязаны с некоторыми другими сервисами, предоставляемыми в сети.

Сложность структуры компьютерной сети ВУЗа приводит к сложности управления. С каждым днем появляются новые подключения и новые пользователи в сети. Так как не у каждого пользователя есть свое рабочее место с компьютером, но при этом есть необходимость в работе с сетью с помощью компьютеров коллективного пользования, насущной становится проблема разграничения доступа к сетевым ресурсам. Удобнее всего это реализовать через аутентификацию пользователей на специальном промежуточном узле

сети. Оптимальный вариант в этом случае – подключение пользователей с использованием протокола PPPoE. При этом остальные сетевые сервисы останутся работать в прежнем режиме.

Основной проблемой, которая встает перед абсолютным большинством персонала ИТ-отделов больших и малых предприятий, на сегодня является проблема организации учета потребленного пользователями интернет-трафика. Также часто обеспечиваются и дополнительные возможности, такие, как ограничение потребляемого трафика за тот или иной период времени или ограничение диапазона допустимых для посещения пользователями сайтов.

В сети АлтГТУ имеется набор различных маршрутизаторов. Необходимо выбрать универсальный способ сбора статистики с маршрутизаторов и серверов. Способ сбора статистики с помощью межсетевых экранов в данном случае не подходит, так как статистика с различных межсетевых экранов может быть представлена в различных форматах. Поэтому, на наш взгляд, сбор статистики удобнее реализовать по протоколу Netflow. Данный протокол совместим с маршрутизаторами фирмы Cisco ®, а также существуют реализации процедуры данного протокола под различные операционные системы.

Обсуждаемый программный продукт строится по технологии клиент/сервер.

Серверные модули работают непосредственно на серверах, обеспечивающих доступ к сети Интернет, сбор и хранение статистики работы пользователей. Программные серверы располагаются в разных местах и имеют единый механизм обмена данными. В системе используется реализация обмена данными через механизм web-сервисов с необходимым шифрованием для обеспечения безопасности. Так как часть трафика при обмене данными может проходить через глобальную сеть, для обеспечения безопасности возможно построение зашифрованных туннелей.

Механизм web-сервисов, на наш взгляд, является наиболее оптимальным решением, так как данные будут передаваться с использованием унифицированного семейства сетевых протоколов. Это, хоть и приводит к дополнительной нагрузке на сервера, но при этом делает систему кроссплатформенной, универсальной и распределенной.

Клиентские модули выполняются на компьютерах службы технической поддержки сети, которые могут подключаться к серверам через глобальную сеть Интернет, поэтому необходимо предусмотреть возможность шифрования данных. Обмен данными между клиентской частью и серверной можно также реализовать через механизмы web-сервисов.

Внедрение разработанного программно-аппаратного комплекса поможет решить комплекс задач для сетевых подключений и клиентов сети АлтГТУ.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ЛАБОРАТОРИИ МИКРОЭВМ

Ким Н.В., Мулявко П.А. – студенты гр. ПОВТ-33, Боровцов Е.Г. – к.т.н., доцент

Сотрудники лаборатории микроЭВМ по долгу службы связаны не только с работой по обслуживанию техники, но и с работой, сопутствующей организации учебного процесса. Так как учебный процесс – это основа деятельности университета, то ему должно уделяться достаточное количество времени. Помимо привычной всем работы студентов и преподавателей существует еще одна сторона учебного процесса – организационная. Эта часть возложена на сотрудников лаборатории микроЭВМ. Она заключается в создании условий, соответствующих нормальному учебному процессу, а именно установка ПО, поддержка компьютеров в рабочем состоянии, поддержание порядка в аудиториях и т.д. Однако основной работой является создание учетных записей пользователей, смена их паролей. Каждая подобная задача поступает в бумажном виде. Что не достаточно удобно при

обработке и поиске среди уже обработанных заявлений. К тому же необходимо учитывать человеческий фактор – заявление может пропасть. Кроме этого существует проблема хранения документов, т.к. к концу семестра их накапливается достаточное количество.

Для решения проблем, описанных выше, было предложено реализовать специализированный программный продукт, который отвечал бы следующим требованиям:

- Содержание информации:
 - о поданных заявлениях;
 - о нарушениях студентов;
 - о текущих задачах;
 - о ПО, установленном в учебной аудитории;
- Возможность оперативного получения всех необходимых сведений о заявлениях (ФИО подавшего, дата получения, дата обработки, причина отказа или комментариев, и пр.);
- Разделение прав доступа;
- Защита информации от несанкционированного доступа;
- Возможность использования в различных ОС;
- Контроль доступа к данным системы.

Исходя из поставленных задач в качестве инструмента для реализации был выбран PHP в связке с PostgreSQL.

В итоге была разработана специализированная система документооборота лаборатории микроЭВМ, отвечающая всем вышеперечисленным требованиям.

ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР

Данилюк Н.П. – студент гр. ПОВТ-33, Бубнова Н.Д. – ст. преподаватель

В индустриальном мире машинная графика играет огромную роль в робототехнике, автоматизированном проектировании и производстве, в научной визуализации и используется не только крупными фирмами и организациями, но и широким кругом пользователей-непрофессионалов. Это связано с появлением недорогих, качественных графических дисплеев высокого разрешения и видео акселераторов, позволяющих эффективно работать с большим количеством различных объектов.

Для эффективного управления этими объектами в пространстве необходим комплекс прикладных программ (графический редактор), который позволяет генерировать объекты по некоторым входным данным и управлять ими.

Целью выполненной работы является разработка графического редактора, предназначенного для решения следующих задач:

- Предоставление открытого интерфейса с прямым доступом к объектам.
- Динамическое подключение дополнительных библиотек.
- Расширение библиотек, за счет подключения новых модулей.
- Вывод дополнительной информации в графической форме.

На основе анализа которых была спроектирована и реализована следующая структура программного комплекса:

- **Ядро системы** это часть программы, которая организует обмен данными между группами классов посредством сообщений. Выбранный способ реализации ядра как отдельного потока, позволяет распараллеливать процессы на многоядерных системах.
- **Классы OpenGL** – это классы для вывода изображений и управления графическими режимами.

- **Классы для организации интерфейса** – это классы для обработки прерываний пользователей и предоставление дополнительных возможностей работы с вновь созданными компонентами.
- **Классы по работе с объектами** – предназначены для контроля за текущим состоянием объектов и использованием памяти. Поддерживает разные графические форматы.
- **Вычислительные классы** – предоставляют ядру возможность использования графических библиотек для построения объектов.
- **Классы по работе с подключаемыми библиотеками** – реализует функции по работе с библиотеками.

В общем виде взаимодействие между модулями можно представить в виде схемы на рисунке 1.

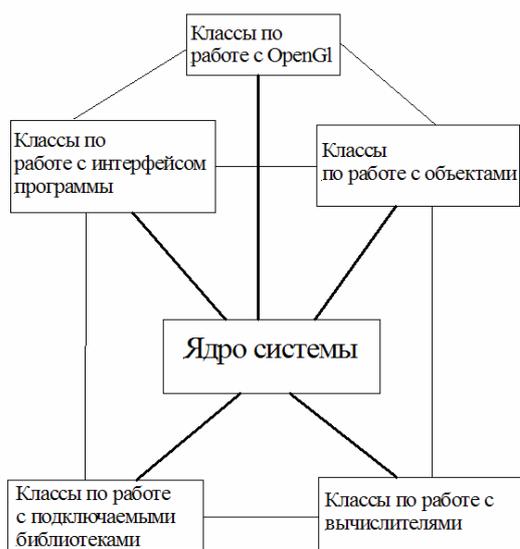


Рис. 1

Достоинством разработанного программного обеспечения является то, что оно предоставляет возможности для:

- построения трехмерных объектов и манипулирования ими. Задачи подобного типа решают программы, такие как 3D Max, Maya 3D.
- реализации вычислительных алгоритмов и построения графиков, как программы MatLab, Matematika.
- подключения модулей, реализующих новые алгоритмы работы с объектами.
- автоматического изменения интерфейса.

Таким образом, разработанный комплекс предоставляет более широкие возможности, чем перечисленные выше программы.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА ВУЗА

Нагорнова И.В. – студентка гр. ПОВТ-21, Крючкова Е. Н. – к.ф.-м. н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Рассмотрим проблемы создания образовательного портала АлтГТУ, который объединял бы в себе различные подразделения ВУЗа. Все пользователи портала имеют доступ к ресурсам через браузер, могут взаимодействовать, не выходя из дома или кабинета.

Реализовать такой портал – это непростая задача. Во-первых, система достаточно большая и сложная, подразделения различные по структуре, их структура часто меняется. Во-вторых, WEB-программирование сочетает в себе различные технологии, которые усложняют разработку больших систем.

Есть хорошие решения порталных систем на JAVA и .NET технологиях. Эти языки разрабатывались специально для написания универсальных бизнес приложений, в том числе WEB-приложений. С языком PHP все гораздо сложнее, потому что для него очень мало различных библиотек, для работы использует HTML и Java-скрипт, которые только усложняют понимание и проектирование системы. На PHP есть ряд готовых решений порталных систем, которые можно легко настраивать. Основными минусами таких систем являются: недостаточная свобода действий для разработчика, сложность понимания внутреннего устройства, вследствие чего, разработчик может настраивать только внешнюю оболочку.

Целью данной работы является:

1. Реализовать универсальный WEB-портал, на основе которого можно создать образовательный портал ВУЗа. Под универсальностью WEB-портала понимается возможность его расширения, изменения, дополнения таким образом, чтобы он мог применяться для различных систем, будь то образовательный, развлекательный или коммерческий портал;
2. На основе полученного универсального портала реализовать типовой портал кафедр ВУЗа, который в дальнейшем можно доработать до портала ВУЗа.
3. Система должна предусматривать работу пользователей различных категорий: удаленные пользователи (гости с доступом к открытой информации); зарегистрированные пользователи (доступ к закрытой информации); администратор (доступ к базе данных); разработчик (доступ напрямую к серверу);

С появлением таких библиотек, как PEAR и SMARTY, создавать порталные системы на PHP стало гораздо проще, стали появляться готовые решения. В данной работе рассмотрена система RHPSKEL, которая позволяет создавать портал уже не с нуля, а с хорошей отправной точки. Многие проблемы, которые ранее разработчику приходилось решать самостоятельно, в ней уже решены. Система структурирована, позволяет настраивать, модернизировать уже готовый, работающий портал. В данной работе предлагается доработать систему RHPSKEL и использовать для дальнейшей разработки образовательного портала ВУЗа. После анализа системы RHPSKEL были выявлены некоторые минусы. Предлагается добавить к системе библиотеку Slider, которая позволяет устранить выявленные недостатки. В библиотеке реализовано меню и XML конфигурации. Меню задает каркас портала и является одной из важнейших его частей. Только на основании меню можно понимать структуру портала. Меню предлагается задавать в виде XML файла и затем выводить на экран в различных вариациях. Использование XML конфигурации упрощают разработку дизайна системы.

В состав системы входит программа, генерирующая отдельные участки портала по базе данных и по исходному шаблону. Конечно, полученный продукт получится сырым, зато это значительно упрощает дальнейшую разработку, избавляет от рутинной работы, а значит, и уменьшает количество ошибок в конечном продукте. Программа-генератор состоит из запускаемого файла и шаблонов для генерации системы. Программа производит анализ базы данных и для каждой таблицы создает страницу в разделе администратора. В данной работе пришлось изменить программу-генератор. Добавлена работа с XML конфигурациями. Генерируемые страницы вынесены в раздел администратора.

В рамках данной работы разработан набор шаблонов, с помощью которого можно настраивать представления, разработано меню, добавлена таблица «_group» с группами пользователей. Система является работоспособной и может применяться для разработки различных порталных систем.

Реализовано два раздела: документооборот и раздел работника кафедры. Система документооборота расположена в каталогах /Documents. Имеет два подраздела: Mail и News. Раздел Mail позволяет пересылать сообщения между пользователями, предоставляет пользователю следующие возможности: в удобной форме выбирать адресатов, отправлять сообщения как пользователям, так и группам пользователей, прикреплять вложения.

Вывод. Сделать универсальную порталную систему очень сложно, более того, эти технологии только развиваются. Мы нашли современную, качественную систему, которую можем применить для разработки портала ВУЗА, доработали ее и сделали первый шаг – разработали портал кафедры и систему документооборота.