

Федеральное агентство по образованию
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

ТУСУР – 45 лет
Кафедре КСУП – 10 лет

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР-2007

**Материалы докладов
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР-2007»
3–7 мая 2007 г.**

В пяти частях

Часть 3

*(Тематический выпуск посвящен 10-летию кафедры
компьютерных систем управления производством, ТУСУР)*

В-Спектр
Томск 2007

УДК 621.37/.39+681.518 (063)
ББК 32.84я431+32.988я431

Научная сессия ТУСУР-2007: Материалы докладов Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 3–7 мая 2007 г. – Томск: Изд-во «В-Спектр», 2007. Ч. 3. – 220 с.

Материалы докладов Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых посвящены различным аспектам разработки, исследования и практического применения радиотехнических, телевизионных и телекоммуникационных систем и устройств, сетей электро- и радиосвязи, вопросам проектирования и технологии радиоэлектронных средств, аудиовизуальной техники, бытовой радиоэлектронной аппаратуры, а также автоматизированным системам управления и проектирования. Рассматриваются проблемы электроники СВЧ- и акустооптоэлектроники, физической, плазменной, квантовой, промышленной электроники, радиотехники, информационно-измерительных приборов и устройств, распределенных информационных технологий, автоматизации технологических процессов, в частности, в системах управления и проектирования, информационной безопасности и защиты информации. Представлены материалы по математическому моделированию в технике, экономике и менеджменте, по антикризисному управлению, автоматизации управления в технике и образовании. Широкому кругу читателей будет доступна информация о социальной работе в современном обществе, о философии и специальной методологии, экологии, о мониторинге окружающей среды и безопасности жизнедеятельности, инновационных, студенческих идеях и проектах.

***Конференция проводится при поддержке
ЦС РНТОРЭС им. А.С. Попова
Посвящается 45-летию ТУСУР***

ISBN 5-91191-034-9978

ISBN 5-91191-037-3978 (Ч. 3)

© Том. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2007

***Всероссийская научно-техническая конференция
студентов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР-2007»
3–7 мая 2007 г.***

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Кобзев А.В. – председатель, ректор ТУСУР, д.т.н., профессор

Ремпе Н.Г. – сопредседатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор

Шурыгин Ю.А. – первый проректор ТУСУР, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор

Ехлаков Ю.П. – проректор по информатизации ТУСУР, д.т.н., профессор

Уваров А.Ф. – проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.

Малютин Н.Д. – заместитель проректора по НР ТУСУР, д.т.н., профессор

Казьмин Г.П. – нач. отдела по инновационной деятельности Администрации г. Томска, к.т.н.

Малюк А.А. – декан фак-та информационной безопасности МИФИ, к.т.н., г. Москва

Беляев Б.А. – зав. лабораторией «Электродинамики» ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск

Разинкин В.П., к.т.н., доцент каф. ТОР НГТУ, г. Новосибирск

Лукин В.П., директор отд. распространения волн, почетный член Американского оптического общества, д.ф.-м.н., профессор, Ин-т оптики атмосферы СО РАН, г. Томск

Кориков А.М. – зав. каф. АСУ, ТУСУР, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор

Московченко А.Д. – зав. каф. философии ТУСУР, д.ф.н., профессор
Шарыгин Г.С. – зав. каф. РТС ТУСУР, д.т.н., профессор
Пустынский И.Н. – зав. каф. ТУ ТУСУР, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор
Шелупанов А.А. – зав. каф. КИБЭВС ТУСУР, д.т.н., профессор
Пуговкин А.В. – зав. каф. ТОР ТУСУР, д.т.н., профессор
Осипов Ю.М. – зав. отделением каф. ЮНЕСКО при ТУСУР, академик Международной академии информатизации, д.т.н., д.э.н., профессор
Грик Н.А. – зав. каф. ИСР ТУСУР, д.ист.н., профессор

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Ремпе Н.Г. – председатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
Ярымова И.А. – зам. председателя, заведующий ОППО ТУСУР, к.б.н.
Акулиничев Ю.П. – председатель совета по НИРС РТФ, д.т.н., профессор каф. РТС ТУСУР
Еханин С.Г. – председатель совета по НИРС РКФ, д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР ТУСУР
Коцубинский В.П. – председатель совета по НИРС ФВС, зам. зав. каф. КСУП ТУСУР, к.т.н., доцент
Мицель А.А. – председатель совета по НИРС ФСУ, д.т.н., профессор каф. АСУ ТУСУР
Орликов Л.Н. – председатель совета по НИРС ФЭТ, д.т.н., профессор каф. ЭП ТУСУР
Казакевич Л.И. – председатель совета по НИРС ГФ, к.ист.н., доцент каф. ИСР ТУСУР
Куташова Е.А. – секретарь оргкомитета, инженер ОППО ТУСУР, к.х.н.

ЭКСПЕРТНЫЙ КОМИТЕТ

Ремпе Н.Г. – председатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
Малютин Н.Д. – заместитель проректора по НР ТУСУР, д.т.н., профессор

Уваров А.Ф. – проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.

Казьмин Г.П. – нач. отдела по инновационной деятельности Администрации г. Томска, к.т.н.

Авдзейко В.И. – зам. руководителя НИЧ ТУСУР, к.т.н.

Представители фонда Бортника (по согласованию), г. Москва

Конференция «**Научная сессия ТУСУР-2007**» вошла в число аккредитованных мероприятий по Программе «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса» (УМНИК) Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (МП НТС) при поддержке Роснауки и Рособразования (Фонд Бортника)

(<http://www.fasie.ru/index.php?rid=125>).

Экспертным комитетом конференции при работе секции «УМНИК» будут отобраны молодые (до 28 лет включительно) ее участники – победители в номинации «За научные результаты, обладающие существенной новизной и среднесрочной (до 5–7 лет) перспективой их эффективной коммерциализации» с последующим финансированием проектов НИОКР.

ПОРЯДОК РАБОТЫ, ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

Работа конференции будет организована в форме пленарных, секционных и стендовых докладов.

Конференция проводится

с 3 по 7 мая 2007 г.

**в Томском государственном университете
систем управления и радиоэлектроники**

**Регистрация участников будет проводиться
перед пленарным заседанием в главном корпусе ТУСУР
(пр. Ленина, 40) в актовом зале 3 мая с 9:00 до 10:00.**

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Секция 1. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН – *председатель Шарыгин Герман Сергеевич, зав. каф. РТС, д.т.н., профессор; зам. председателя Тисленко Владимир Ильич, к.т.н., доцент каф. РТС*

Секция 2. ЗАЩИЩЕННЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ – *председатель Голиков Александр Михайлович, к.т.н., доцент каф. РТС*

Секция 3. АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ ТЕХНИКА, БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА И СЕРВИС – *председатель Пустынский Иван Николаевич, зав. каф. ТУ, д.т.н., профессор; зам. председателя Костевич Анатолий Геннадьевич, к.т.н., доцент каф. ТУ*

Секция 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ – *председатель Масалов Евгений Викторович, д.т.н., профессор каф. КИПР, зам. председателя Михеев Евгений Николаевич, м.н.с.*

Подсекция 4.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОМЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ – *председатель Еханин Сергей Георгиевич, д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР, зам. председателя Молошников Василий Анатольевич*

Подсекция 4.2. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ – *председатель Михеев Евгений Николаевич, м.н.с.*

Секция 5. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ – *председатель Катаев Михаил Юрьевич, д.т.н., профессор каф. АСУ, зам. председателя Бойченко Иван Валентинович, к.т.н., доцент каф. АСУ*

Секция 6. КВАНТОВАЯ, ОПТИЧЕСКАЯ И НАНОЭЛЕКТРОНИКА – *председатель Шарангович Сергей Николаевич, зав. каф. СВЧМКР, к.ф.-м.н., доцент; зам. председателя Буримов Николай Иванович, к.т.н., доцент каф. ЭП*

Секция 7. ФИЗИЧЕСКАЯ И ПЛАЗМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА – *председатель Троян Павел Ефимович, зав. каф. ФЭ, д.т.н., профессор*

Секция 8. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ – *председатель Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по информатизации ТУСУР, зав. каф. АОИ, д.т.н., профессор; зам. председателя Сенченко Павел Васильевич, к.т.н., доцент каф. АОИ*

Секция 9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ – *председатель Раводин Олег Михайлович, д.т.н., профессор каф. КИБЭВС; зам. председателя Давыдова Елена Михайловна, к.т.н., ст. преподаватель каф. КИБЭВС*

Секция 10. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ – *председатель Шурыгин Юрий Алексеевич, первый проректор ТУСУР, зав. каф. КСУП, д.т.н., профессор; зам. председателя Коцубинский Владислав Петрович, зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент*

Подсекция 10.1 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ – *председатель Черкашин Михаил Владимирович, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП*

Подсекция 10.2 АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ – *председатель Коцубинский Владислав Петрович, зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент*

Подсекция 10.3 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА – *председатель Хабибуллина Надежда Юрьевна, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП*

Подсекция 10.4 МЕТОДЫ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ – *председатель Дорофеев Сергей Юрьевич, студент каф. КСУП*

Подсекция 10.5 МЕТОДЫ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ – *председатель Ковишев А.А., аспирант ИОА СО РАН*

Секция 11. МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – *председатель Шелупанов Александр Александрович, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профессор; зам. председателя Мецераков Роман Валерьевич, к.т.н., доцент каф. КИБЭВС*

Секция 12. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА – *председатель Светлаков Анатолий Антонович, зав. каф. ИИТ, д.т.н., профессор; зам. председателя Шидловский Виктор Stanisлавович, к.т.н., доцент каф. ИИТ*

Секция 13. РАДИОТЕХНИКА – *председатель Титов Анатолий Александрович, д.т.н., профессор каф. РЗИ; зам. председателя Семенов Эдуард Валерьевич, к.т.н., доцент каф. РЗИ;*

Секция 14. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА – *председатель Михальченко Геннадий Яковлевич, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя Семенов Валерий Дмитриевич, зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н., доцент каф. ПрЭ*

Подсекция 14.1 СИЛОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ – *председатель Михальченко Геннадий Яковлевич, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя Семенов Валерий Дмитриевич, зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н., доцент каф. ПрЭ*

Подсекция 14.2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В УСТРОЙСТВАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ – *председатель Селяев Александр Николаевич, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя Шевелев Михаил Юрьевич, к.т.н., доцент каф. ПрЭ*

Секция 15. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ – *председатель Мицель Артур Александрович, д.т.н., профессор каф. АСУ; зам. председателя – Зариковская Наталья Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ*

Подсекция 15.1 МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ – *председатель Зариковская Наталья Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ*

Подсекция 15.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ – *председатель Мицель Артур Александрович, д.т.н., профессор каф. АСУ; зам. председателя – Ефремова Елена Александровна, аспирант каф. АСУ*

- Подсекция 15.3 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА** – *председатель **Сергеев Виктор Леонидович**, д.т.н., профессор каф. АСУ*
- Секция 16. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ** – *председатель **Осинов Юрий Мирзоевич**, зав. отделением каф. ЮНЕСКО при ТУСУР, д.э.н., д.т.н., профессор; зам. председателя – **Василевская Наталья Борисовна**, к.э.н., доцент каф. экономики*
- Секция 17. АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** – *председатель **Семиглазов Анатолий Михайлович**, д.т.н., профессор каф. ТУ; зам. председателя – **Бут Олеся Анатольевна**, ассистент каф. ТУ*
- Секция 18. ЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** – *председатель **Карташев Александр Георгиевич**, д.б.н., профессор каф. РЭТЭМ*
- Секция 19. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ** – *председатель **Хорев Иван Ефимович**, д.т.н., профессор каф. РЭТЭМ; зам. председателя – **Полякова Светлана Анатольевна**, к.б.н., доцент каф. РЭТЭМ*
- Секция 20. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ** – *Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., профессор; зам. председателя – **Казакевич Лариса Ивановна**, к.ист.н., доцент каф. ИСР*
- Секция 21. ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ** – *председатель **Московченко Александр Дмитриевич**, зав. каф. философии, д.ф.н., профессор; зам. председателя – **Раитина Маргарита Юрьевна**, к.ф.н., доцент каф. философии*
- Секция 22. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ** – *председатель **Уваров Александр Фавстович**, проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.; зам. председателя – **Чекчеева Наталья Валерьевна**, зам. директора Студенческого Бизнес-инкубатора (СБИ)*
- Секция 23. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ** – *председатель **Дмитриев Вячеслав Михайлович**, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор; зам. председателя **Андреев Михаил Иванович**, к.т.н., доцент ВКИЭМ*

Секция 24. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – *председатель Дмитриев Игорь Вячеславович*, директор ОЦ «Школьный университет», к.т.н.; зам. председателя – *Шамина Ольга Борисовна*, начальник учебно-методического отдела ОЦ «Школьный университет», к.т.н., доцент

Секция 25. СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ – *председатель Пуговкин Алексей Викторович*, зав. каф. ТОР, д.т.н., профессор, к.т.н.; зам. председателя – *Демидов Анатолий Яковлевич*, к.т.н., доцент каф. ТОР

*Материалы научных докладов,
предоставленные на конференцию, опубликованы в сборнике
«НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР-2007»
в пяти частях*

- 1 часть – доклады 1 – 8 секций;
- 2 часть – доклады 9, 11 секций;
- 3 часть – доклады 10 секции;
- 4 часть – доклады 12 – 16 секций;
- 5 часть – доклады 17 – 25 секций.

Адрес оргкомитета:
634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина 40, ГОУ ВПО «ТУСУР»,
Научное управление (НУ), к. 205
Тел.: 8-(3822) 51-47-57
E-mail: eak@main.tusur.ru

СЕКЦИЯ 10

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Председатель – Шурыгин Ю.А., зав. каф. КСУП, д.т.н., профессор;
зам. председателя – Коцубинский В.П., к.т.н., доцент каф. КСУП*

Кафедре КСУП – 10 лет

Материалы секции 10 «Научной сессии ТУСУР – 2007» отражают научные интересы профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов кафедры КСУП всех курсов очного обучения, а также студентов и аспирантов других специальностей, работающих над вопросами автоматизации проектирования и управления сложными системами. В тезисах докладов описываются результаты разработки систем управления и САПР СВЧ-устройств, а также интеллектуальных информационных систем, систем стереоскопии и имитационного моделирования сложных технических объектов. Секция 10 представлена пятью подсекциями: 10.1 – Интеллектуальные системы проектирования технических устройств; 10.2 – Адаптация математических моделей для имитации сложных технических систем; 10.3 – Инструментальные средства сложного процесса; 10.4 – Методы стереоскопической визуализации; 10.5 – Методы лидарного зондирования атмосферы.

ПОДСЕКЦИЯ 10.1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА

В.Н. Аблаева, студентка гр. 582-2

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработка программы для расчета параметров эквивалентной схемы СВЧ-транзистора на основе известных параметров бесструктурной модели в виде параметров рассеяния (файл S2P формата Touchstone).

СВЧ-транзисторы широко используются для создания различных радиоэлектронных устройств (усилителей, генераторов, преобразователей и умножителей частот и т.д.). В настоящее время интенсивно разрабатываются монолитные устройства, которые могут работать на частотах до 100 ГГц и выше. Решение задачи проектирования таких устройств невозможно без применения САПР. Начальным этапом разработки СВЧ-устройства по заданным требованиям технического задания является схемотехническое проектирование [1]. На этом этапе проводятся сравнение нескольких возможных вариантов построения устройства, выбор оптимального варианта и расчет его полной принципиальной схемы. Жесткие требования к характеристикам современных устройств, сложные эквивалентные схемы активных (АЭ) и пассивных элементов на СВЧ – все это приводит к необходимости использовать компьютер. При этом успех применения САПР при проектировании СВЧ-устройств во многом зависит от правильного выбора структуры и параметров математической модели элементов.

На СВЧ часто используют модели АЭ в виде четырехполюсника, заданного, как правило, параметрами рассеяния, которые имеют ясный физический смысл и легко измеряются. Однако для решения задач анализа и проектирования предпочтительней использовать модель АЭ в виде физической эквивалентной схемы (ФЭС), которая позволяет более точно выполнить расчет параметров АЭ для любой частоты. К сожалению, прямых методов расчета параметров ФЭС по известным параметрам рассеяния не существует. Таким образом, часто возникает проблема построения модели АЭ в виде ФЭС по заданным параметрам рассеяния.

Данная работа посвящена разработке программы, которая по заданным в виде файла S2P параметрам рассеяния рассчитывает параметры ФЭС полевого транзистора для монокристаллической GaAs-технологии. Программа выполняет следующие функции: ввод информации из S2P файла (шумовых и параметров рассеяния транзистора), предварительный расчет значений элементов ФЭС полевого транзистора, оптимизацию параметров ФЭС относительно заданных S-параметров, вывод результатов работы в виде графиков и таблиц, сохранение полученной ФЭС в виде текстового файла формата SKT, а также передачу данных в систему AWR Microwave Office. Блок-схема программы представлена на рис. 1.

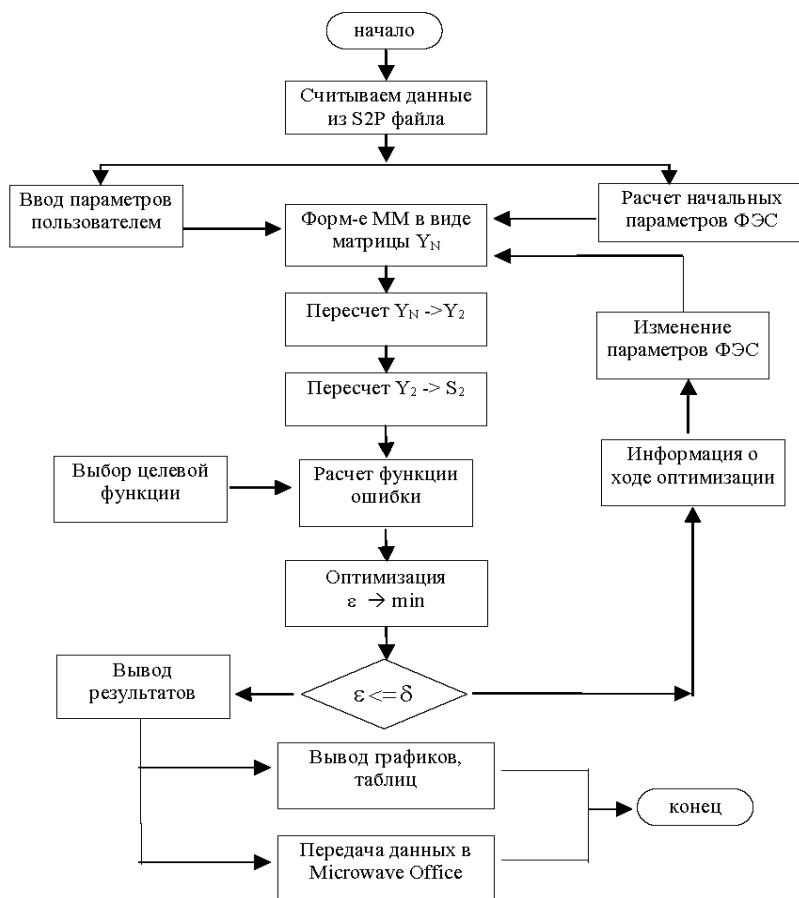


Рис. 1. Блок-схема программы

В качестве средства реализации программы была выбрана система для инженерных и научных расчетов MatLab. Система MATLAB – это одновременно и операционная среда, и язык программирования [2]. Ее можно использовать как интерпретатор в режимах непосредственных вычислений, и как компилятор – для написания отдельных программ. Но главное достоинство среды MATLAB – это легкость ее модификации и адаптации к самым различным задачам, требующим математических вычислений, обработки данных и работы с графическими средствами. Поэтому ее с равным успехом можно применять для расчетов в математике, физике, биологии, электро- и радиотехнике, для статистических исследований и др. Кроме того [3], в состав MATLAB входит Optimization Toolbox – пакет прикладных программ для решения оптимизационных задач и систем нелинейных уравнений, среди которых симплексный метод Нелдера–Мида, методы среднеквадратичной аппроксимации, квазиньютоновские методы и др.

Разрабатываемая программа позволит получать модели АЭ для монокристаллической технологии, которая в данный момент реализуется в НИИ ПП (г. Томск) и НИИ СВЧ-электроники (г. Москва). В дальнейшем на основе полученных моделей пассивных и активных элементов планируется создание библиотеки (ToolKit), предназначенной для автоматизированного проектирования СВЧ-устройств с помощью программ AWR Microwave Office.

Также возможно включение данной программы в состав комплекса программ автоматизированного проектирования СВЧ-устройств, разрабатываемого на кафедре КСУП под руководством Л.И. Бабака.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шварц Н.З.* Линейные транзисторные усилители СВЧ. М.: Сов. радио, 1980. 68 с.
2. *Черкашин М.В.* Система для математических и инженерных расчетов MatLab. Томск, 2001. 58 с.
3. *Дьяконов В.П.* MatLab: учебный курс. СПб: Питер, 2001.

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СИНТЕЗА
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ
МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА**
С.Ю. Дорофеев, студент 5 курса гр. 582-1 ФВС
e-mail: Sergey.Dorofeev@triaxes.com, 89039502371
ТУСУР, кафедра КСУП, г. Томск

Цель работы – проектирование программной системы синтеза структурных радиоэлектронных схем методом генетического алгоритма.

На кафедре КСУП ТУСУР, под руководством Л.И. Бабака уже много лет разрабатываются программы, позволяющие успешно синтезировать различные радиоэлектронные компоненты методом генетического алгоритма (ГА). Но все программы, несмотря на значительное сходство между ними, практически не содержат общих элементов. Каждая из них проектировалась и разрабатывалась разными людьми, реализовавшими различные подходы для решения одних и тех же задач. Такой подход приводит не только к перерасходу ресурсов (одно и то же зачастую делается два раза), но и вносит определенную путаницу в процесс разработки. Кроме того, каждая программа имеет свой, специфический только для нее интерфейс и логику работы с ней, что является не совсем удобным для конечных пользователей нескольких программ.

В процессе проектирования некоторых программ не была заложена возможность значительных модификаций структуры программ, таким образом, любая модернизация и добавление нового функционала связаны со значительными изменениями в исходных кодах. Проанализировав все вышеперечисленные факты, было решено разработать единообразный профессиональный программный комплекс, отвечающий современным требованиям к ПО.

В результате проведенной работы был разработан ряд документов, описывающих будущую структуру программного комплекса. Кроме того, в процесс разработки активно внедряется передовой мировой опыт разработки ПО.

Общая схема проектируемой системы показана на рисунке.

Каждый блок будет реализован в виде отдельного ATL COM-компонента с поддержкой интерфейса IDispatch для обеспечения доступа из скриптового языка, за основу которого взят VBA. Интерпретатор скриптового языка предполагается встроить в блок «Приложение».

В данной версии проекта реализована концепция «шаблонов», которая подразумевает рекурсивную последовательность топологических шаблонов, например «Двухкаскадный усилитель» содержит шаблон «Лестичная цепь», которая, в свою очередь, содержит шаблоны различных топологий, в которые можно вставить различные модели элементов [1, 2].

Примерный алгоритм взаимодействия компонентов и пользователя.

Пользователь запускает программу, настраивает настройки ГА, выбирает и настраивает целевую функцию, выбирает тип шаблона (например двухкаскадный усилитель), настраивает его подшаблоны (отдельные компоненты вплоть до элементов). Затем пользователь запускает процесс генетического синтеза из приложения. Приложение запрашивает у шаблона длину бинарной строки и специфические для

работы ГА настройки и передает эту информацию модулю ГА вместе с интерфейсом модуля «Целевая функция». ГА генерирует исходную популяцию, опрашивает оценку каждой особи, пропуская ее через целевую функцию (в виде бинарной строки). Целевая функция передает особь в шаблон, который рекурсивно декодирует строку, обчисляет характеристику, по которой будет производиться оценка в целевой функции. ГА сортирует особи, отбрасывает лишние и передает управление приложению. Приложение, если пользователь не нажал кнопку «Стоп», делает следующий шаг популяции.

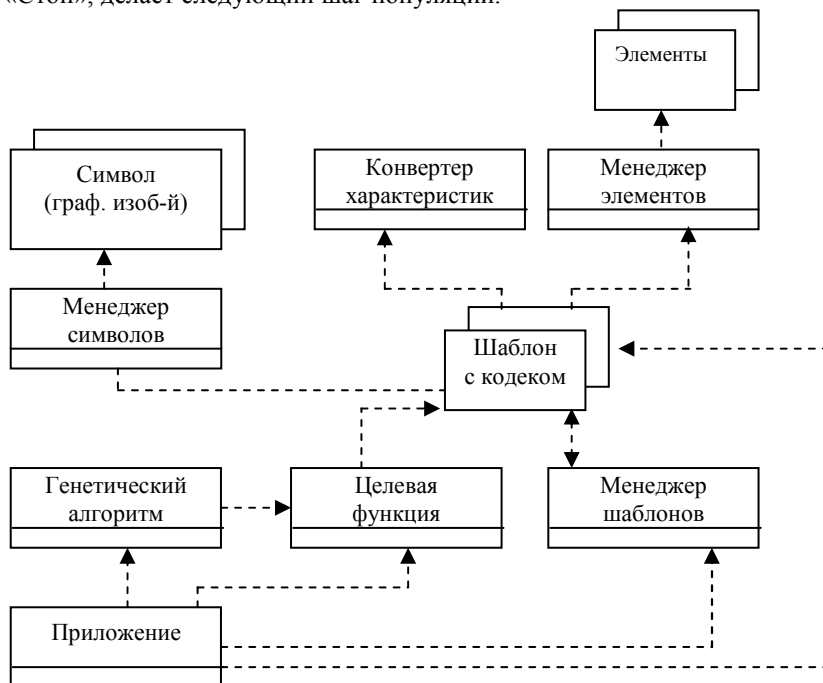


Схема программного комплекса синтеза методом ГА

Таким образом, сформирована общая структура будущего приложения, отвечающего всем необходимым требованиям. В настоящий момент прорабатываются отдельные модули, интерфейсы компонентов; ведется разработка библиотеки элементов, конвертера характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вьюшков В.А. Программа автоматизированного синтеза согласующих и корректирующих цепей при помощи генетических алгоритмов: Дипломный проект. ТУСУР, каф. КСУП, 2002.

2. *Нефедьев А.В.* Программа автоматизированного проектирования транзитных СВЧ-усилителей на основе генетических алгоритмов: Дипломный проект. ТУСУР, каф. КСУП, 2005.

КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТОДАМ ОПТИМИЗАЦИИ

В.В. Готкуранова, студентка гр. 582-1

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработка курса лабораторных работ по методам оптимизации.

В настоящее время знание методов оптимизации является столь же необходимым, как знание основ математического анализа, физики, химии и других дисциплин, ставших традиционными.

Математическое моделирование процессов и явлений в различных областях науки и техники является одним из основных способов получения новых знаний и технологических решений. Методы оптимизации эффективно применяются в самых разных областях человеческой деятельности. Однако наиболее значительные успехи достигнуты в области проектирования технических машин и устройств, в том числе радиоэлектронных устройств.

Использование алгоритмов оптимизации в современных САПР позволяет проектировать более эффективные и менее дорогостоящие системы и устройства, получать оптимальные (наилучшие) проектные решения.

В качестве средства реализации обучающей программы была использована система инженерных и научных расчетов MATLAB 6.5, которая, в свою очередь, предоставляет великолепную возможность визуального наблюдения за работой метода. Система MATLAB 6.5 вобрала в себя не только передовой опыт развития и компьютерной реализации численных методов, накопленный за последние три десятилетия, но и весь опыт становления математики за всю историю человечества.

Система также имеет встроенный пакет методов оптимизации Optimization Tool Box, что заметно упрощает работу.

В ходе работы, был проведен анализ методов оптимизации, и по возможности были выбраны наиболее распространенные и интересные методы. Данный курс лабораторных работ включает в себя: методические пособия, где доступно описаны алгоритмы всех использованных методов, и практическое задание, которое направлено на исследование и сравнение предлагаемых методов.

В программе представлены методы одномерной минимизации, такие как *метод дихотомического поиска, метод золотого сечения, метод Фибоначчи, метод квадратичной интерполяции (метод парабол)*. Методы многомерной безусловной минимизации: метод покоординатного спуска (ПКС), метод Хука-Дживса и симплексный метод, а также методы многомерной минимизации с учетом ограничений.

Была разработана четвертая лабораторная работа, в которой студенту предлагается написать функцию-алгоритм для метода безусловной минимизации функции нескольких переменных – метод Хука-Дживса. Этот метод был выбран потому, что он содержит и метод покоординатного спуска и спуска по направлению. Это поможет окончательно закрепить знания о методах оптимизации.

Разработанные в данной работе лабораторные работы можно использовать для закрепления теоретического материала, полученного в курсе «Оптимизация в САПР» и получения навыков в практическом решении оптимизационных задач.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЧ- ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ

Е.В. Казанцев, студент 5 курса ФВС;

Л.И. Бабак, к.т.н., доцент кафедры КСУП

ТУСУР, кафедра КСУП, г. Томск, kazancev-ev@yandex.ru

На кафедре КСУП был создан комплекс программ автоматизированного проектирования СВЧ-усилителей. Это программы: GeneSyn, GeneAmp, Locus, Region и Amp-CF.

Программы реализуются в среде Visual C++, существуют также версии программ Locus, Amp-CF и Region в среде пакета MATLAB.

Обмен данными между программами происходит через файлы, что приводит к лишним действиям и увеличению времени при проектировании. Например, при проектировании транзисторного СВЧ-усилителя с помощью программ Amp и Locus необходимо запустить сначала Amp и сгенерировать RGN-файл, который потом будет являться входным для Locus.

Необходимо обеспечить автоматическую передачу данных. В связи с этим было решено написать общую программу с интегрируемой средой разработки, через которую будет осуществляться взаимодействие всего комплекса программ для проектирования. На рисунке показана общая схема взаимодействия программных модулей.

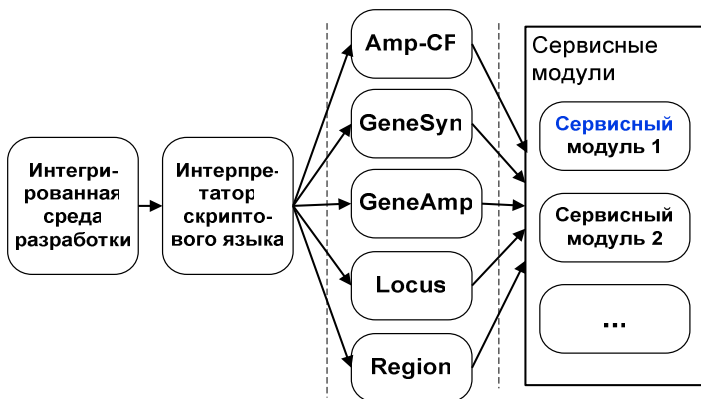


Схема взаимодействия модулей

В качестве возможных интегрируемых языков рассматривались: VBA, Python, SAX Basic.

Технология интеграции VBA основана на использовании специального набора для разработчиков VBA Software Development Kit (SDK). Ключевая идея технологии интеграции состоит в том, что механизм VBA вместе со своей средой разработки интегрируется в хост-приложение как внутрипроцессный (in-process) сервер. В результате некоторое готовое бизнес-приложение получает дополнительные возможности создания макрокоманд, аналогичные тем, что реализованы в офисных приложениях Microsoft.

Физически интеграция VBA в хост-приложение выполняется с помощью ключевого инструмента – Microsoft Application Programmability Component (APC), который представляет собой иерархический набор COM-объектов, формирующих промежуточный программный слой для связи с ядром VBA API [1].

Питон – это объектно ориентированный, интерпретируемый, переносимый язык сверхвысокого уровня. Программирование на Питоне позволяет получать быстро и качественно необходимые программные модули.

Интерпретатор Питона может быть перенесен на любую платформу, будь то Unix, Windows, Linux, RISCOS, MAC, Sun. При написании кода на Питоне вы не должны заботиться о конечной платформе, кроме тех случаев, когда вы используете специфические модули для данной системы [2].

Компания ГеоТЭК приобрела лицензию у Sax Software на интеграцию в свои программные продукты языка программирования Sax Basic. В системе Прайм появился еще один интегрированный язык программирования, кроме того, с помощью этого языка можно писать самостоятельные программы и подключать их к системе как внешние модули.

Положительными особенностями языка Sax Basic можно назвать VBA-совместимый язык программирования, работа с COM, ActiveX, расширяемость и др [3].

В результате анализа было решено использовать SAX Basic, так как VBA обладает очень большой стоимостью, а Python не имеет своей встраиваемой в приложение IDE (интегрированной среды разработки).

Была проведена работа по интегрированию SAX Basic в приложение, а также по изучению синтаксиса языка. Был написан тестовый компонент (COM-объект, выполненный в виде dll), осуществлен обмен данными между клиентом и сервером (компонентом). Все результаты работы с подробными комментариями отображены в отчете по преддипломной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Интеграция VBA в бизнес-приложения независимых разработчиков.* Часть 1 [электронный ресурс]. Ссылка на ресурс: <http://www.microsoft.ru/offext/developers/materials/material.aspx?id=39#a>.
2. *Введение в язык Python* [электронный ресурс]. Ссылка на ресурс: http://www.opennet.ru/docs/RUS/python/python_b.html.
3. *Геофизические Технологии экспертизы консультации (ГеоТЭК)* [электронный ресурс]. Ссылка на ресурс: <http://www.geotec.ru/article.php3?sid=12>

ПРОГРАММА «ВИЗУАЛЬНОГО» ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЧ-УСИЛИТЕЛЕЙ С ДВУХПОЛЮСНЫМИ ЦЕПЯМИ КОРРЕКЦИИ

А.В. Кишкина, студентка 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Целью данной работы является разработка программы автоматизированного синтеза широкополосных СВЧ-усилителей с двухполосными корректирующими цепями (КЦ). Программа позволяет выполнить расчет областей допустимых значений иммитанса КЦ по заданным требованиям к характеристикам СВЧ-усилителя.

Разрабатываемая программа основана на новом декомпозиционном подходе к проектированию высокочастотных и сверхвысокочастотных устройств – «методе областей» [1, 2]. Декомпозиционный подход [1, 2] состоит из двух основных этапов: 1) определение на фиксированных

частотах рабочего диапазона областей допустимых значений (ОДЗ) параметров КЦ по заданным требованиям к характеристикам усилителя (коэффициент усиления, коэффициент шума, уровень согласования с трактом передачи сигнала, устойчивость); 2) нахождение структуры и элементов (синтез) КЦ по полученным областям ОДЗ параметров.

Данная программа решает задачу первого этапа декомпозиционного синтеза – построение ОДЗ параметров двухполюсной корректирующей цепи по комплексу требований к характеристикам усилителя [2]. Входными данными являются файл формата S2P с шумовыми параметрами и параметрами рассеяния активного элемента и требования к рабочим характеристикам усилителя. Результатом работы программы является файл с описанием границ областей иммитанса КЦ в формате *.rgn.

В качестве средства реализации программы была использована система инженерных и научных расчетов MATLAB 6.5. Система MATLAB содержит богатый набор подпрограмм и процедур для работы с векторами и матрицами, средства визуализации данных. Кроме того, MATLAB позволяет разрабатывать программы с графическим интерфейсом на основе применения средств GUIDE.

Разрабатываемая программа выполняет следующие функции: ввод информации из файла *.s2p (параметры транзистора), расчет и графическое отображение ОДЗ на выбранной пользователем комплексной плоскости входного иммитанса КЦ, отображение линий постоянных значений (контуров) рабочих характеристик усилителя, формирование файла с описанием границ областей. Для построения границы ОДЗ сложной формы предполагается использовать алгоритм, основанный на применении аппарата R -функций [3]. По сравнению с известными методами аналитического расчета ОДЗ или алгоритма полного перебора допустимых точек применение R -функций является более универсальным и простым. Кроме того, этот алгоритм хорошо подходит для реализации в среде системы MATLAB.

Интерфейс программы прост и интуитивно понятен, диалог с пользователем осуществлять посредством пунктов меню, кнопок на панели инструментов рабочего окна программы. Рассматривая отображение контуров рабочих характеристик усилителя на заданной комплексной плоскости входного иммитанса КЦ, разработчик может выбрать и назначить адекватные требования к каскаду. Далее осуществляется проектирование усилителя путем построения ОДЗ на плоскости иммитанса КЦ. Наличие таких областей на заданных частотах рабочего диапазона указывают на возможность построения усилителя с указанными требованиями к рабочим характеристикам. Если ОДЗ не существует, то заданный набор требований к рабочим характеристикам усилителя не может быть реализован.

Результат работы данной программы – файл с описанием границ ОДЗ, записанный в формате *.lgn – выступает в качестве входных данных для программы «визуального» синтеза корректирующих и согласующих цепей LOCUS, которая реализует второй этап декомпозиционного подхода [4]. С помощью программы LOCUS можно выполнить синтез КЦ с полученными ОДЗ.

Разработанная программа в комплексе с программой синтеза LOCUS является эффективным инструментом для разработчиков ВЧ/СВЧ-усилителей. Применение данной программы позволит повысить качество и уменьшить время на разработку ВЧ/СВЧ-устройств.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабак Л.И.* Декомпозиционный подход к синтезу полупроводниковых ВЧ- и СВЧ-устройств // Тезисы докладов 3-й Крымской конференции «СВЧ и техника, спутниковые технологии». Севастополь. 1995.
2. *Бабак Л.И.* Синтез согласующих цепей и цепей связи транзисторных широкополосных усилителей по областям иммитанса // Радиотехника и электроника. 1995.
3. *Рвачев В.Л.* Геометрические приложения алгебры логики // Киев: Техника, 1967.
4. *Бабак Л.И., Черкашин М.В., Зайцев Д.А.* Интерактивная процедура «визуального» проектирования корректирующих и согласующих цепей полупроводниковых СВЧ-устройств // Межд. научно-практ. конф. «Электронные средства и системы управления»: Сб. трудов конференции. Томск: Изд-во ИОА СО РАН. 2004.

КОНВЕРТЕР СХЕМ ДЛЯ СРЕДЫ MICROWAVE OFFICE

*А.В. Кожухар, студент 5 курса
ТУСУР, г. Томск*

Цель работы – разработка приложения, позволяющего преобразовывать схемы, представленные на языке SRL, в формат среды Microwave Office. Взаимодействие со средой Microwave Office происходит по средством СОМ-интерфейса. Приложение внедряется непосредственно в MWO, что позволяет ускорить процесс взаимодействия. Целью приложения являются начальная подготовка и сбор необходимых данных с исходной схемы, представленной на языке SRL, для дальнейшей передачи их в Microwave Office.

Программный модуль, разработанный в ходе данного проекта, направлен на использование в программах синтеза. Данные программы позволяют генерировать схемы по требованию на языке представления

схем (SRL). Для дальнейшего проектирования и работы с данными схемами удобно использовать среду Microwave Office. Для автоматизации процесса переноса схемы с языка SRL в среду Microwave Office и будет применяться программный модуль, разработанный в рамках данной преддипломной практики.

Синтаксис языка SRL имеет структурированный вид и строго описывает порядок рисования элементов. Данный язык не универсален, а направлен, в первую очередь, на программы синтеза и позволяет работать только с четырехполосными схемами.

Также возможно использования модуля в автономном режиме. При этом отпадает необходимость рисования схемы, как на бумаге, так и на компьютере. Задав описание схемы в текстовом виде на языке SRL, можно с легкостью ее перенести в среду Microwave Office и продолжить работу.

В Microwave Office пользователям предоставлены широкие возможности разработки ВЧ-, СВЧ-, КВЧ- радиоэлектронных средств различного назначения и принципов их реализации. На микрополосковых, копланарных и полосковых типах линий, расположенных в одном или двух слоях, возможно использование готовых библиотечных элементов схем. Сложнее схемы можно конструировать самостоятельно.

Этому пакету программ, интегрированных в единую среду проектирования, доступны многие инженерные расчеты как по собственноручному построению схем, так и по автоматическому синтезу их. Учитывая в едином представлении радиоэлектронных устройств их схемы конструкции и системные функции, продукт Microwave Office представляет удобное место, не покидая которого можно спроектировать конструкцию устройства, рассчитать ее различные частотные и вольтамперные характеристики. Далее можно промоделировать работу устройств в составе системы и определить ее системные характеристики. Не требуется ни обратных аннотаций, ни каких других действий для перехода от схемного представления к конструкторскому и назад к схемному. Системное исследование проектируемых устройств не требует преобразований форматов их файлов. Совмещен в единой базе данных весь комплекс информации [1–4].

Для достижения поставленной цели было опробовано несколько подходов/

Первый подход предполагал написать виртуальную машину, не прибегая к изменению размеров элементов, используемых для вывода схем в графическом формате в проекте SRL Editor. Кроме того, предполагалось, что полученная виртуальная машина будет использовать тот же код, генерируемый компилятором, что используется при выводе схем в графическом формате.

Второй подход предполагал не прибегать к написанию или изменению ни виртуальной машины, ни компилятора, а изменить лишь размеры элементов, допустимых в языке SRL. Это должно было привести к такому относительному расположению элементов, при котором был бы возможен вывод экспорт схемы в среду Microwave Office.

Третий подход, является комбинированным из первого и второго. Он предполагает что для корректного экспорта схем в среду Microwave Office необходимо написание виртуальной машины, изменение компилятора, а также размеров элементов, допустимых в среде Microwave Office.

Использование данного программного модуля предполагается для решения задачи первого этапа синтеза в составе системы программ синтеза согласующих и корректирующих цепей радиоэлектронных устройств, разрабатываемых на кафедре КСУП ТУСУР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мешков А., Тихомиров Ю. «Visual C++ и MFC». 2 изд. СПб: БХВ-Петербург, 2002. 1040 с. Т. 2. Армстронг, гл. 6. Введение в COM.
2. Авдеев Е.В., Еремин А.Т., Норенков И.П., Песков М.И. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике: Справочник / Под ред. И.П. Норенкова. М.: Радио и связь, 1986. 368 с.
3. Разевиг В.Д., Потапов Ю.В., Курушин А.А. P17 Проектирование СВЧ-устройств с помощью Microwave Office / Под ред. В.Д. Разевига. М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 496 с. (Серия «Системы проектирования»).
4. <http://www.codeguru.com/atl/AutoAtl/> – Using ATL to Automate an MFC Application.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОВ АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОГО ТИПА

И.В. Колотаев, студент 4 курса каф. АСУ

ТУСУР, г. Томск, vlik@ms.tusur.ru

Одним из перспективных направлений робототехники является создание агрегатно-модульных роботов [1]. Это позволяет значительно снизить время для создания роботов по заказам предприятий под определенные технологические операции. Наличие базовых модулей обеспечивает значительное сокращение времени на выпуск оборудования.

Задача автоматизированного проектирования агрегатно-модульного робота декомпозируется на две следующие задачи:

– синтез схемы робота, оптимальной по некоторому заданному критерию (минимальное количество сборочных компонент робота, минимальная цена, оптимальная траектория перемещения рабочего звена робота [2]);

– анализ полученных схем на работоспособность и выбор наилучшей по заданному критерию.

Задачу синтеза можно декомпозировать на следующие подзадачи:

- создание подсистемы логического вывода;
- создание программы вывода (программа, синтезирующая конкретную схему модульного робота по определенным критериям);
- создание базы знаний об отдельных модулях робота.

В качестве по рабочего алгоритма подсистемы вывода (иначе про-
дукционной системы) был выбран алгоритм обратного логического вы-
вода, т.е. вывода, управляемого целевыми условиями. Такой вывод на-
чинается с целевого утверждения, которое впоследствии (в процессе
вывода) должно быть удовлетворено фактами из предметной области,
т.е. в данном случае из базы знаний. Выбор данного алгоритма позволил
синтезировать схему робота с изначально заданной целью, т.е. в соот-
ветствии с некоторым критерием.

Также была разработана система классов для хранения и обработки
фактов. База знаний хранит факты предметной области, в нашем случае
это данные об отдельных компонентах (модулях) робота. Это могут
быть технические характеристики (геометрический размер модулей,
энергопотребление, кинематические данные модуля и т.д.).

Программа вывода – программа, синтезирующая конкретную схему
робота. Она управляет системой логического вывода и выдает синтези-
рованную схему с заданными параметрами. Управление выводом про-
исходит путем встраивания в область фактов, используемых для под-
тверждения цели, фактов особого вида. В процессе работы была создана
тестовая программа, производящая синтез возможных конфигураций
модульного робота РПМ-25 [3].

Система классов и подсистема вывода в настоящее время объеди-
нены в рамках одного программного модуля.

Вся система разрабатывается в рамках проекта РАУМС [2]. В на-
стоящее время реализована простая подсистема взаимодействия поль-
зователя с базой фактов, т.е. пользовательский интерфейс к ней. Сейчас
он находится на уровне изменения параметров отдельных фактов.
В дальнейшем планируется расширение возможностей пользователь-
ского интерфейса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воробьев Е.И. Козырев Ю.Г. Царенко В.И.* Промышленные роботы агрегатно-модульного типа. М.: Машиностроение, 1988, 240 с.
2. *Горитов А.Н.* Моделирование манипуляционных робототехнических систем в условиях неполной информации о внешней среде. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2005, 276 с.
3. *Фролов К.В. Воробьев В.И.* Механика промышленных роботов. Том 3. Основы конструирования. М.: Высшая школа, 1989, 383 с.

СИНТЕЗ ЦЕПЕЙ УМЕРЕННО ПРОИЗВОЛЬНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

И.Г. Лоцилов, студент 3 курса ФВС

e-mail: cursor@ms.tusur.ru

Описан подход кодирования цепей умеренно произвольных структур, позволяющего синтезировать их с использованием генетических алгоритмов.

Введение

Задача синтеза цепей умеренно произвольных структур (в контексте данной статьи) сводится к постановке требований на топологию цепи и ее генерации по заданным требованиям, так чтобы результат был корректен с точки зрения реализуемости. Стоит отметить, что в области САПР радиоэлектронных устройств интерес к задачам данного рода неуклонно растет. Причиной тому является бурное развитие квазиинтеллектуальных систем, теории эволюционного моделирования и, в частности, новых средств оптимизации, таких как генетические алгоритмы. Кроме того, решение задач синтеза радиоэлектронных устройств требует существенных временных затрат, а также специалистов достаточно высокого уровня подготовки, однако даже это часто не позволяет качественно решить задачу. Вот почему было предложено использовать современные методы эволюционного моделирования.

Генетические алгоритмы (ГА) – средство оптимизации, основанное на эволюции, подобно процессам в живой природе, оно позволяет находить качественное решение за относительно короткое время. ГА основан на генерации новых решений из старых, их оценке и награде наиболее удачных (отвечающих условию поставленной задачи) [1]. Процесс носит итерационный характер, так что следующее поколение особей (итерация) лучше предыдущего, что в конечном счете ведет к нахождению достаточно качественного решения.

Синтез

Поставлена задача синтеза умеренно произвольных структур, что в контексте данной статьи означает синтез цепей, построенных из шаблонов структур. Описанные шаблоны представляют собой совокупность блоков, на места которых в процессе синтеза «подставляются» конкретные сосредоточенные элементы из списка заданных, которые представлены на рис. 1 и 2.

Совокупность шаблонов, включенных каскадно, позволяет получить схемы различного уровня сложности: от простейших лестничных схем, состоящих из шаблонов типа (1, 2), до более сложных, содержащих шаблоны (5–7). Такие структуры позволяют формировать решения к множеству задач синтеза СВЧ-усилителей, согласующих цепей,

фильтров и пр. Кроме того, мы имеем возможность фиксировать конкретные структуры – блоки, шаблоны и даже конкретные элементы на определенной позиции.

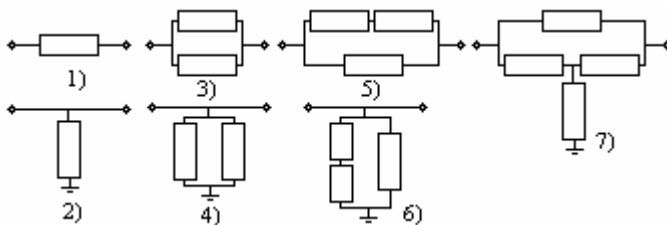


Рис. 1. Типовые шаблоны

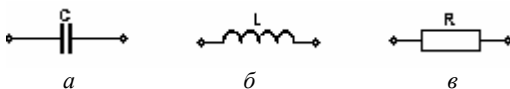


Рис. 2. Сосредоточенные элементы, входящие в состав неоднородностей

В случае синтеза согласующих цепей исследователь, опираясь на свой опыт либо на условия задачи, желает зафиксировать конкретный элемент на определенном месте.

Описанные на рис. 3 блоки подключены каскадно.

Блок 1 реализует параллельное включение емкости с номиналов 2 пФ за счет того, что задан лишь один шаблон и лишь один тип элемента. Если на блок задается количество элементов равное 1, мы получим лишь один элемент с заданным номиналом. Второй блок позволяет нам находить различные схемы, что зависит от того, какое количество элементов мы выделим на данный блок. В случае 3 и более элементов мы будем получать в данной части схемы различные сочетания описанных шаблонов, которые состоят из элементов со значением номинала из соответствующего диапазона. Если мы задаем для первого блока один элемент, а для второго 5, то ГА может сгенерировать некоторые решения, например схему, изображенную на рис. 4.

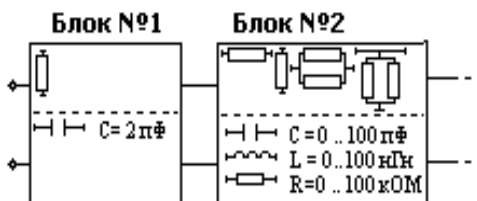


Рис. 3. Требование на топологию блоков

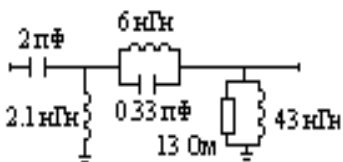


Рис. 4. Пример схемы, сгенерированной по требованиям

Блоки в некотором смысле те же шаблоны, но более высокого уровня. Они могут входить в согласующие цепи, каскады усилителей и другие еще более крупные шаблоны. Описанная выше концепция позволяет нам вплотную подойти к синтезу таких сложных устройств, как многокаскадные СВЧ-усилители.

На рис. 5 схематически изображена структура бинарной строки, кодирующая схему из двух блоков, где ST – биты по кодированию типа шаблона; ET – тип элемента; EN – номинал элемента. Блок №1 состоит из одного элемента, вот почему бинарная строка хранит тип и номинал лишь для одного элемента. В случае блока №2 ситуация сложнее: мы имеем 6 элементов, причем теоретически ничто не мешает появлению схемы, состоящей из шести последовательных элементов, как и из трех двухэлементных. Поэтому, мы вынуждены выделить 6 позиций, что, казалось бы, несет избыточность кодирования, но при грамотном использовании ГА является, напротив, единственным правильным решением.

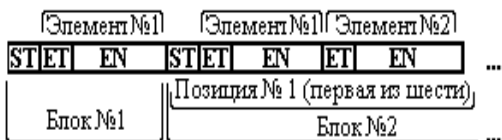


Рис. 5. Схематическое представление бинарной строки, кодирующей особь-решение

Вопросы, касающиеся того, каким образом ГА справляется с имеющейся кодировкой выходят за рамки данной статьи. Однако стоит отметить, что похожие принципы кодирования поддерживаются в программном обеспечении, позволяющем кодировать малолетние СВЧ-усилители с хорошими характеристиками. И описанная кодировка является новой модернизацией в связи с потребностью в расширении функциональных возможностей программного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лоцилов И.Г. Разработка Программы Автоматизированного проектирования транзисторных СВЧ-усилителей на основе генетических алгоритмов. Научная сессия ТУСУР-2006. с. 144.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Н.В. Павлов, студент; А.В. Крюков, старший преподаватель
 ЮТИ ТПУ, г. Юрга, т. (38451) 5-09-06, www.pavlin123@rambler.ru

В настоящее время в связи с новым витком развития машиностроительного комплекса в Российской Федерации и повышением требований к качеству подготовки и изготовлению конкурентоспособной продук-

ции становится актуальным развитие прикладных программ по автоматизации производства.

Еще одним фактором, послужившим толчком к началу разработки приложения, служит и тот факт, что инженер-технолог должен обладать высокой квалификацией для разработки технологического процесса. Малейшая ошибка, допущенная инженером-технологом, может негативно повлиять на качество выпускаемой продукции и привести к излишним затратам предприятия [1].

Следует также обратить внимание на то, что существующие приложения подобного рода не предназначены для создания техпроцессов в области сварки, они содержат в основном процессы общего машиностроения. Данное же приложение направлено на производство сварных металлоконструкций [2].

Решаемые задачи:

- ускорение работы технолога,
- исключение или быстрое обнаружение возможных ошибок,
- создание комфортной атмосферы для пользователя,
- создание, хранение и оперативный доступ к созданным ранее проектам.

Представленная работа включает в себя разработку прикладной программы для автоматизации разработки маршрутной и операционной технологий изготовления сварных металлоконструкций.

Описание программы

Разрабатываемое приложение можно представить в виде структурной схемы «САПРТП». Она разбита на несколько подсистем, которые отвечают за ту или иную операцию, выполняемую в процессе проектирования (схема).

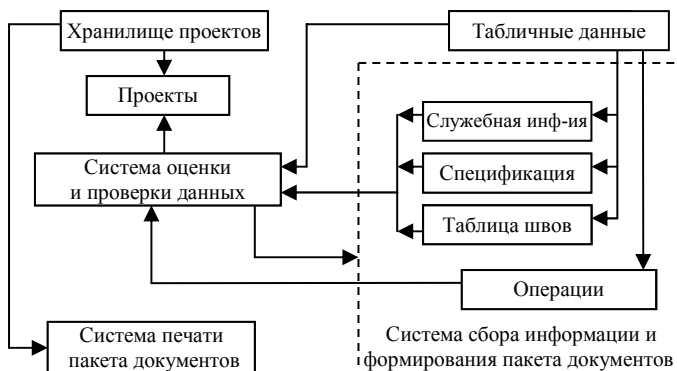
1. Хранилище проектов: Оно является основой программы позволяющей создавать и хранить проекты, а также предоставлять быстрый доступ к ним.

При добавлении нового проекта в хранилище создается отдельная БД с набором шаблонных таблиц, в которую впоследствии заносится информация о проекте.

2. Окно вывода структуры техпроцесса. Данное окно представляет собой структурированные данные древовидной формы, в которых отображены основные критерии, получаемые по мере разработки проекта и вносимые в конкретные разделы.

3. Табличные данные. Система содержит в себе как стандартизованные параметры и величины, так и данные наиболее часто используе-

мого оборудования и материалов. Параметры из БД определяются автоматически, если имеют единственное значение, либо предоставляют диалог выбора возможных вариантов для уточнения пользователем.



Также следует отметить, что по истечении определенного промежутка времени после создания программы могут быть разработаны и внедрены в производство новые материалы и оборудование, имеется возможность самостоятельного добавления в базу данных новых элементов, что позволит хранить в БД только те элементы, которые используются на данном конкретном предприятии.

4. Система сбора информации и формирования пакета документов, в которой происходит сбор всей необходимой информации по различным элементам проекта, необходимых для формирования пакета документов либо для определения расчетных величин.

Деление системы формирования пакета документов:

- служебная информация – в этой подсистеме происходит сбор информации характеризующей автора проекта, название, обозначение и контролера;
- спецификация – здесь происходит задание деталей, из которых состоит проект, с внесением данных, характеризующих изделие, его позиции, обозначения, наименования, массы и материала;
- таблица швов – в подпрограмме детализации параметров швов рассмотрены основные виды сварочных процессов, такие как ручная дуговая сварка, сварка в среде защитных газов, сварка под флюсом, точечная сварка и шовная сварка. В разрабатываемом приложении оперативные и вычисляемые данные (режимы сварки и т.п.) определяются

автоматически при достижении полноты информации для их определения. Этот процесс не визуализирован и не отвлекает проектировщика от основной работы;

- операции – в разрабатываемом приложении сам инженер-технолог определяет последовательность операций и составляет в текстовом редакторе полное описание выполнения действий на той или иной операции.

5. Система оценки и проверки данных. Эта система служит для оценки правильности вводимых значений и, если надо, сравнения их с ГОСТ. Также в системе определены функции, в которых определены условия ведения дальнейшего проектирования, если, например, введено недостаточное количество информации, будет выведено предупреждение.

6. Система печати пакета документов. В этой системе происходит формирование всех данных, предназначенных для печати в соответствии со стандартами ЕСТД на листы технологического процесса .

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гофман В.Э., Хомоненко А.Д.* Delphi 5. СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. 800 с.
2. *Федько В.Т.* Дуговая сварка плавлением: Учебное пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та. 214 с.

**АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**КОНТРОЛЕР УПРАВЛЕНИЯ СКВАЖИНОЙ
ПО РАДИОКАНАЛУ**

Р.Р. Ахматшин, студент 5 курса ФВС;

Д.А Рождественский с.н.с. 18 отдел НИИ АЭМ

г. Томск, ТУСУР, кафедра КСУП

Данное устройство предназначено для связи удаленного объекта с диспетчерским центром управления по радиоканалу. Требуется передавать информацию о состоянии объекта (тип управления и состояние насоса) и производить управление насосом. Скважины находятся и на расстоянии 2 км от центра управления, линий коммуникации нет. Поэтому прокладка проводной линии дорога, как и использование GSM-модема, поэтому оптимально использовать радиомодем. Сам радиомодем не может производить контроль и управление, поэтому требуется дополнительное устройство.

Контроллер состоит из двух модулей:

- радиомодуль «Спектр 433»,
- модуль Ustim08.

Радиомодем «СПЕКТР 43» представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приема/передачи данных по радиоканалу со скоростью 4800, 9600, 19200, 38400 и 76800 бод. Модем работает в диапазоне частот $(433,92 \pm 0,2\%)$ МГц с выходной мощностью 10 мВт, для его эксплуатации не требуется получения разрешений.

Работая в «прозрачном» режиме, модем легко встраивается в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения.

Модем способен работать в различных режимах (ПРОЗРАЧНЫЙ (передача побайтово информации контролеру), ПАКЕТНЫЙ, РЕТРАНСЛЯТОР и др.) с развитой системой адресации, позволяя пользователю максимально гибко использовать его при построении различных конфигураций сетей беспроводной передачи данных: точка – точка, точка – много точек, точка – много точек с базовой станцией и их комбинации.

Дальность связи зависит от скорости передачи данных и от характеристик применяемых совместно с модемом антенн и может достигать нескольких километров в условиях прямой видимости. Дальность связи

можно увеличить благодаря возможности работы радиомодема в режиме РЕТРАНСЛЯТОРА (каждый модем может передавать информацию до следующего, если не получается напрямую).

Ближайшие аналог – «НЕВОД» компании ЗАО «Геолинк Консалтинг».

Модуль Ustim08 имеет два дискретных входа и два дискретных выхода, интерфейс RS232 для расширения возможностей модуля.

Весь процесс разработки устройства можно разделить на три части.

1. Работа с железом.

Разработка принципиальной схемы и печатной платы в среде P-CAD 2002.

Возникшие проблемы:

- элементы в основном приходится создавать вручную (схемный и печатный рисунок);

- нет автоматического размещения элементов на плате.

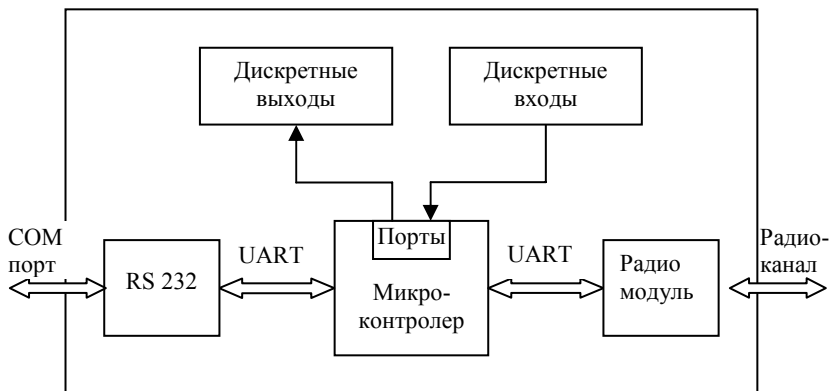
Но, несмотря на это, очень удобно и быстро протекает процесс разработки платы как в автоматическом, так и в ручном режиме.

2. Работа с алгоритмом.

Разработка алгоритма начинается с обозначения функций устройства. В нашем случае устройство обладает следующими функциями:

- передача и прием информации по радиоканалу;
- контроль состояния объекта (вкл./выкл. насос и ручное / дистанционное управление);
- управление исполнительным механизмом.

Структурная схема пояснит работу устройства.



Структурная схема

Модуль работает на основе протокола Modbus. Раз в секунду опрашиваются все объекты, модуль отправляет сообщения следующего вида [Address, Function, Data, CRC]:

Address – необходим для определения номера скважины.

Function – определяет формат данных.

Data – данные.

CRC – подсчет контрольной суммы переданной информации.

Запрос, принятый радиомодулем, пересылается в контроллер, при совпадении адреса отправляется ответ, в других случаях – нет.

Постоянно производится проверка состояния дискретных входов (состояние насоса и тумблер мест/дист), управление пускателем (силовое реле которое подает питание на насос скважины). Управление по запросу не работает, если включен режим местного управления.

3. Отладка и тестирование.

Процесс отладки производится на симуляторе, что позволяет проследить пошагово действия контроллера, визуально увидеть выходные сигналы каждого порта, таймера и передачи.

Тестирование:

- проверка на соответствие адреса,
- проверка передачи ответа на запрос.

На данный момент контроллер проходит лабораторное тестирование и ожидается тестирование на объекте.

ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ РАССЛОЕНИЯ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА С ПОМОЩЬЮ ГРАФА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Е.Ф. Жигалова, к.т.н., доцент;

В.А. Андронов, студент 5 курса ФВС

TVСУР, г. Томск, т.: 417-121, email: ghef@mail.ru

Вопрос о расслоении печатного монтажа до выполнения трассировки решается по результатам анализа схемы соединений, проводимого с целью выделения групп соединений, которые не могут быть расположены на одной плоскости из-за пересечений, которые невозможно избежать. Один из способов проведения такого анализа состоит в разбиении графа, моделирующего устройство, на минимальное число планарных подграфов, которые могут быть трассированы в одном слое без пересечений. На практике при трассировке задача расслоения решается при заданной геометрии деревьев отдельных соединений (рис. 1, а). В этом случае для расслоения строится граф пересечений $G(S, V)$, вершины которого S соответствуют отдельным проводникам деревьев печатных соединений, а ребра – их пересечениям (рис. 1, б).

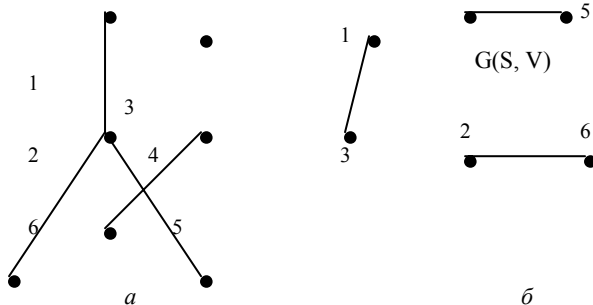


Рис. 1

Тогда задача расслоения сводится к определению хроматического числа χ для графа G .

Считается, что решать данную задачу в такой постановке затруднительно, так как отсутствуют общие критерии для определения хроматического числа графа, а эвристические алгоритмы дают часто завышенное значение числа χ .

Нами предлагается метод, основанный на алгоритме Х. Магу и Дж. Уэйсмана для определения внутренне устойчивого множества. С помощью названного алгоритма определяются все внутренне устойчивые подмножества вершин данного графа. Алгоритм дает устойчивый и точный результат на обыкновенных графах. Очевидно, что для определения внутренне устойчивых множеств вопрос о принадлежности графа к какому-либо классу не является принципиальным. На этом основании граф любого класса приводится к обыкновенному, что позволяет устранить избыточную информацию при решении задачи с помощью алгоритма Х. Магу и Дж. Уэйсмана [1–3].

Определив таким способом все внутренне устойчивые множества, мы фактически определили правильную раскраску графа $G(S, V)$. Следующим этапом определяется хроматическое число χ . Для этого необходимо выполнить процедуру элементарных вычеркиваний. Суть данной процедуры состоит в следующем. Вначале все полученные внутренне устойчивые множества ранжируются в порядке убывания их мощности. В случае равенства по мощности всех внутренне устойчивых множеств процедура ранжирования не требуется. Затем выбирается наибольшее по мощности устойчивое множество, и все входящие в него вершины вычеркиваются из всех остальных устойчивых множеств, а самому этому множеству приписывается определенный цвет (или вес). Для оставшихся нераскрашенных подмножеств описанная процедура

повторяется до тех пор, пока не останется ни одной нераскрашенной вершины из семейства внутренне устойчивых множеств. При этом на каждой итерации выбирается цвет, который еще не использовался. В итоге все вершины графа будут раскрашены минимальным числом цветов. Для графа $G(S, V)$ (рис. 1, б) получается следующий результат. В соответствии с алгоритмом Х. Магу и Дж. Уэйсмана выражение, порождающее семейство внутренне устойчивых множеств, имеет вид: $\Pi = x_3x_4x_2 + x_3x_4x_6 + x_3x_5x_2 + x_3x_5x_6 + x_1x_4x_2 + x_1x_4x_6 + x_1x_5x_2 + x_1x_5x_6 = 1$

Тогда сами внутренне устойчивые подмножества включают вершины графа G : (1, 5, 6); (1, 2, 5); (1, 4, 6); (1, 2, 4); (3, 5, 6); (2, 3, 5); (3, 4, 6); (2, 3, 4).

После выполнения процедуры вычеркивания определяется, что для раскраски вершин графа минимальным числом цветов достаточно раскрасить вершины подмножеств (1, 5, 6) и (2, 3, 4).

Хроматическое число при этом равно 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств* / Под редакцией О.В. Алексеева. М.: Высшая школа, 2000. 471 с.
2. *Галкина В.А.* Дискретная математика: комбинаторные методы оптимизации. М.: Гелиос АРВ, 2003, 231 с.
3. *Жигалова Е.Ф.* Дискретная математика. Часть 2: Учебное методическое пособие. Томск, 2004. 94 с.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОРОЖНОГО КОНТРОЛЛЕРА

*С.Ю. Буров, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г.Томск*

Развитие микроэлектроники и широкое ее применение в промышленном производстве, в устройствах и системах управления самыми разнообразными объектами и процессами является в настоящее время одним из основных направлений научно-технического прогресса.

Использование микроэлектронных средств в изделиях промышленного и культурно-бытового назначения приводит к повышению технико-экономических показателей изделий (стоимости, надежности, потребляемой мощности, габаритных размеров), позволяет многократно сократить сроки разработки и отодвинуть сроки «морального старения» изделий, придает им принципиально новые потребительские качества.

Цель работы заключалась в необходимости разобраться в принципе работы и доработать дорожный контроллер КС-2408, выполненный на

базе микроконтроллера ATmega128 фирмы Atmel. Это высокопроизводительный и в то же время маломощный 8-разрядный AVR-микроконтроллер, спроектированный с применением развитой RISC-архитектуры. 133 мощных инструкции, большинство из которых выполняются за один машинный цикл, позволяют решать относительно сложные задачи, связанные со значительным объемом вычислений.

Программируемый дорожный контроллер КС-2408 предназначен для управления сигналами светофоров и указателей на перекрестках и автомагистралях. Его основные параметры и возможности: 24 выходных управляемых канала; 8 выходных каналов, контролируемых по току (красных); минимальная мощность красных ламп – 10 Вт; 8 контролируемых каналов по напряжению (зеленых); максимально 2 светофорные секции можно подключать к одной контролируемой по току линии (красной) при мощности каждой лампы не более 100 Вт; максимальный выходной ток по каждому каналу – не более 2 А; максимальный суммарный коммутируемый ток выходных цепей – не более 15 А.

Микроконтроллер непрерывно отслеживает общий уровень тока нагрузки, и при возникновении короткого замыкания в управляемых цепях происходит автоматическое отключение силовых цепей в течение полупериода сетевого напряжения.

В контроллере используются три типа датчиков – напряжения, тока и датчик короткого замыкания (КЗ). Для контроля красных ламп используются датчики тока, для зеленых – датчики напряжения. Схема ввода-вывода (СВВ) осуществляет преобразование сигналов датчиков к форме, приемлемой для микроконтроллера.

В прежних сериях контроллера при понижении напряжения питания на линии +5 В ниже 3,6 В питание микроконтроллера осуществляется от источника резервного питания (ИРП), в качестве которого используется аккумуляторная батарея.

В старых сериях контроллера после восстановления питания сети осуществляется подзарядка батареи, а далее – систематический контроль состояния батареи в течение всего времени работы, и, если возникает необходимость, процесс подзарядки повторяется. В новых сериях будет присутствовать микросхема часов реального времени DS1994, поэтому необходимость в дополнительном источнике питания отпадает.

Схема синхронизации является одной из наиболее важных частей в контроллере, так как для получения правильных результатов с датчиков необходимо синхронизировать их опросы с колебаниями питающего напряжения.

Пульт диагностики и управления (ПДУ-01) разрабатывался специально для использования вместе с дорожным контроллером КС-2408 и предназначен для выполнения различного рода настроек дорожного

контроллера и обнаружения возникающих неисправностей. Пульт выполнен на базе микроконтроллера AT90S8535. В состав ПДУ-01 входит дополнительно ЖК-дисплей, выполненный на базе контроллера HD44780 фирмы Hitachi.

На экране пульта высвечиваются пункты пользовательского меню, и пользователь может выбрать один из них путем нажатия на клавиши. В зависимости от действий пользователя пульт посылает на дорожный контроллер специальные команды, например, «прочитать регистры текущего времени» или просто «проверка связи», и далее, если это необходимо, осуществляется обмен данными. Возникшие при передаче данных ошибки выявляются путем пересчета контрольной суммы.

Основная задача дорожного контроллера заключается в необходимости переключения сигналов светофоров по заранее определенной программе. Контроллер устанавливает определенную последовательность переключений в зависимости от нескольких факторов, а именно от текущего времени, нажатия на кнопку ТВП, работы датчиков транспорта. При координированном управлении контроллер прекращает выполнение основной программы и работает только по командам из центра.

Информация о программах переключения сигналов светофора хранится в энергонезависимой памяти (EEPROM) микроконтроллера mega128. Эти данные генерируются при помощи специальной программы KDU на этапе моделирования светофорного объекта.

Язык высокого уровня СИ непрерывно увеличивает свою популярность для программирования микроконтроллеров. Преимуществами использования Си по сравнению с Ассемблером являются: сокращенное время проектирования, более простые поиск ошибок и переносимость, легкость повторного применения. Главные недостатки: более громоздкий результирующий код и сниженное быстродействие. Для компенсации данных недостатков в архитектуре AVR предусмотрена эффективная дешифрация и выполнение инструкций, которые наиболее часто генерируются Си-компилятором.

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

***Е.Ф. Жигалова, к.т.н., доцент; Н.Н. Карпец, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск, т. 417-121, e-mail: gheff@mail.ru***

Интерес к дискретной математике объясняется постоянно растущей в последние десятилетия потребностью в ней в связи с развитием областей ее применения – в электронике, информатике, многочисленных вопросах оптимизации.

Сегодня повсеместно курсы дискретной математики входят в программы обучения математиков и инженеров. За последнее время появились разнообразные учебники по данной дисциплине. Однако практика преподавания дискретной математики обнаруживает существенный недостаток в части проведения практических занятий, которые традиционно проводятся в большей части без применения современных информационных и компьютерных технологий. Это делает практические занятия малоинтересными для современных студентов и как следствие этого – низкое качество усвоения теоретического материала и умения применять теоретические знания для решения практических задач, особенно в части интерпретации элементов математической модели ее физическим аналогам.

Одним из подходов решения данной проблемы, по нашему мнению, является создание автоматизированной обучающей системы по дискретной математике (АОС ДМ).

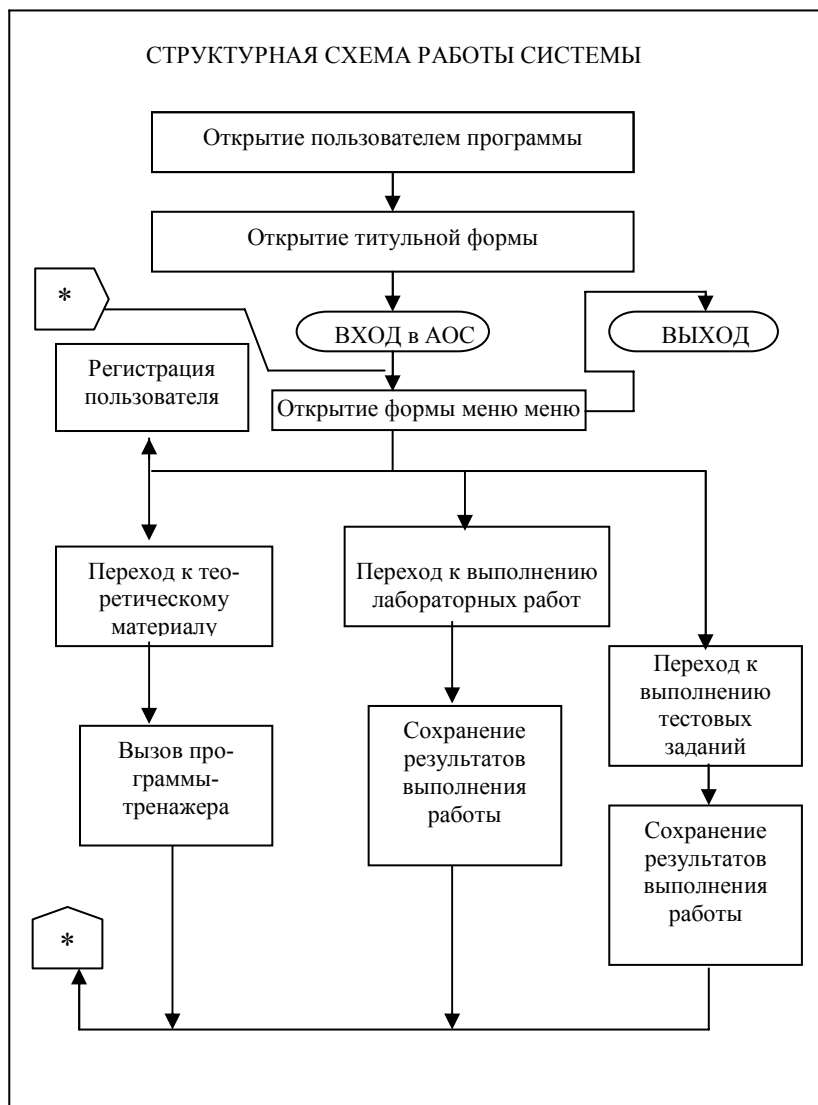
Целью создания данной системы является автоматизация работы студентов на практических занятиях и улучшение качества контроля за степенью усвоения изучаемого материала студентами. Использование (АОС ДМ) позволит существенно уменьшить объем рутинной работы преподавателя, связанной с подготовкой вариантов исходных данных и проверкой их идентификации с вариантом, который студент (либо группа студентов) использовал при выполнении лабораторной работы.

Другой положительный и не менее важный аспект использования автоматизированной обучающей системы – приобретение студентами практических навыков работы с информационными системами, созданными на базе современных компьютерных технологий.

На основании изложенного можно сформулировать требования к структуре и функционированию данной системы (рис.).

1. Система должна включать в себя форму представления информации о системе (для отображения информации о системе, программе, ее разработчиках, заказчиках, их реквизиты), форму регистрации пользователя (для осуществления контроля), форму отображения теоретического материала (разделенную по главам), 2–3 контрольные работы, лабораторные работы (включенные в программу курса), тестовые работы (для каждой главы), тренажеры (для алгоритмов, трудных в усвоении).

Одна из функций системы – осуществление контроля со стороны преподавателя. Результат выполнения студентом контрольных, тестовых и лабораторных работ сохраняется в файле. Информация о файле кодируется (для обеспечения целостности данных). Посредством съемных носителей информации данный файл может быть перенесен на ЭВМ преподавателя, где осуществляются декодирование и анализ полученной информации.



Перспективы модернизации системы: создание автоматизированного обучающего, который предусматривает расширение основного курса и модернизацию известных алгоритмов и создание новых более совершенных и эффективных алгоритмов.

2. Создание сетевой версии системы и использование более эффективных алгоритмов шифрования файлов.

Требования к защите информации от несанкционированного доступа к системе – шифрование передаваемой в файлах информации, защита от «взлома» системы, регистрация пользователей от несанкционированного доступа к системе.

3. Дополнительные требования.

В комплект готовой системы должны входить:

- диск с программой;
- регистрационный номер (ключ) для установки системы на ПК.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ

Д.Б. Хайрутдинов, студент 5курса ФВС

ТУСУР, г. Томск, e-mail: KhairutdinovDB@nipineft.tomsk.ru

Магистральные нефтепроводы (МН) являются комплексами взрывопожароопасных объектов, отдельные участки которых проложены в зонах действия опасных природных и техногенных явлений, угрожающих экологической безопасности районов их прокладки, и подвержены повышенному риску повреждения и разгерметизации, а прилегающая территория – риску загрязнения нефтью.

Одним из основных путей снижения последствий от аварийных ситуаций на объектах трубопроводного транспорта (в том числе и на резервуарных парках) являются планирование и выполнение мероприятий по предупреждению и тщательной подготовке к локализации и ликвидации возникших аварийных ситуаций. В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов правительством Российской Федерации был разработан и утвержден комплекс нормативных документов, на основании которых приняты требования, обязывающие предприятия разрабатывать планы по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН). В связи с тем, что МН представляют собой пространственно распределенные объекты, традиционные подходы не могут с достаточной точностью оценить параметры и характеристики вредного воздействия аварии на окружающую среду и население для составления ПЛАРН.

Одним из наиболее перспективных способов разработки ПЛАРН для таких объектов является применение современных геоинформационных технологий, которые открывают новые возможности представле-

ния данных о структуре МН, окружающей среде и их взаимодействии. Это объясняется тем, что большая часть информации, необходимая для управления объектами нефтепровода, описывает географически распределенные объекты, а существующие на сегодняшний день на предприятии автоматизированные системы не удовлетворяют требованиям специалистов и не обеспечивают наглядного отображения пространственных характеристик объектов и окрестности МН.

Поэтому разработка автоматизированной системы (АС) поддержки принятия решений при прогнозе и ликвидации аварийных разливов нефти (АРН) на основе геоинформационных технологий является актуальной и позволит автоматизировать процесс приема и обработки информации об аварийных ситуациях, обеспечивать геоинформационное моделирование аварийных разливов нефти с учетом характеристик местности, погодных условий и масштабов аварии, а также представлять результаты лицу, принимающему дальнейшее решение по локализации и ликвидации аварии.

В состав задач АС моделирования аварийных разливов нефти входят: определение в системе места аварии, расчет объема АРН, построение трехмерной модели местности в форме регулярной триангуляционной сетки (GRID), определение маршрута стекания нефти для различных видов поверхностей и природных условий, расчет площади загрязнения территории, формирование отчетов по результатам моделирования (по формам предприятия), определение маршрутов выдвижения сил и средств к местам установки средств локализации и ликвидации АРН, формирование плана по ликвидации и локализации АРН.

Представленная методика базируется на сопоставлении последствий аварийных ситуаций на различных участках трассы трубопровода при «равных» условиях ее развития. Под «равными» понимаются условия возникновения аварийной ситуации (сценарий со среднестатистическим временем идентификации аварии и закрытия задвижек по трассе на 2,5 часа), а также «эквивалентные» размеры аварийных отверстий. Применяя методы приведения различных конфигураций отверстий и рассматривая произведение их площадей на соответствующие коэффициенты истечения (μf_0), можно унифицировать оценки большого числа разнообразных факторов, влияющих на объем истечения, таких как условия формирования струи и форма отверстия, физические свойства нефти и окружающей среды, напор и скорость истечения и пр. «Эквивалентный» диаметр аварийного отверстия определяется из выражения:

$$D=2\sqrt{(\mu f_0/\pi)},$$

где μ – коэффициент истечения через аварийное отверстие определяется по методике определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных трубопроводах (утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г.) [1]; f_0 – площадь аварийного отверстия, м^2 .

Направление и маршруты стекания аварийных сбросов нефти определяются семейством координатных линий кратчайшего спуска.

Моделирование разлива на водных объектах подразделяется на:

- моделирование на водотоках (реки),
- моделирование на водоемах (озера).

При попадании нефти на водоток, с учетом рельефа и средней скорости течения, рассчитывается площадь загрязнения всего бассейна водотока, с места попадания нефти до расчетного места растекания. При моделировании на водоемах учитывается средняя скорость растекания нефти в зависимости от погодных условий (рисунок).



Пример моделирования АРН на трубопроводе и маршрута выдвижения сил и средств для ликвидации аварии

Оценка объема истечения нефти производится по «наихудшему» случаю – точки образующей трубопровода с минимальной высотной отметкой для каждого участка трубопровода [2]. Расчетная схема определена тремя характерными этапами развития аварийно ситуации.

1. Истечение нефти под рабочим давлением на участке трубопровода определяется временем с момента разгерметизации трубопровода до момента идентификации аварийной ситуации и отключения насосной станции ($\tau = 2,5$ ч).

$$V_1 = \mu f_0 \tau \sqrt{(2gHH)},$$

где HH – напор процесса истечения, определяемый как расстояние от точки истечения до линии гидравлических уклонов трубопровода в плановом режиме его эксплуатации.

2. Истечение нефти при переменном напоре определяется временем закрытия задвижек ($\tau = 2,5$ ч):

$$V_2 = \mu f_0 \tau (\sqrt{2gHN} + \sqrt{2gHK})/2,$$

где HK – гидростатический напор, определяемый как разница высотной отметки наивысшей точки трубопровода на участке трассы между двумя перекрытыми задвижками и отметки места слива.

3. Истечение нефти из заглушенного трубопровода (V_3) определяется объемом опорожнения трубы с учетом защемленной нефти в «застойных» по рельефу местностях участка трубопровода и давлением насыщенных паров нефти, удерживающим гидростатический столб нефти над отверстием:

$$H_{CT} = (P_{ATM} - P_S) / \rho g.$$

Итоговый объем вытекшей нефти определяется как сумма объемов истечения на каждом этапе.

Таким образом, разработанная АС поддержки принятия решений при прогнозе и ликвидации АРН позволяет с необходимой точностью провести моделирование разлива в любой точке нефтепровода и заблаговременно принять меры по снижению рисков и обеспечению безопасности населения и территорий [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Методика* определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных трубопроводах (утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г.) Уфа: ИПТЭР: Методическое пособие. 1995.
2. *Кутуков С.Е., Павлов С.В.* Имитационный метод ранжирования участков трубопровода по экологической опасности аварийных разливов. Уфимский государственный нефтяной технический университет. НИИБЖД при МЧС РФ // Методическое пособие. С. 1–9.
3. *Spatial Analyst Functional Reference*, ArcGIS Desktop Help. ESRI.
4. *Лосенков А.С., Трефилов А.Г., Нархов В.П. и др.* Трубопроводный транспорт нефти // Трубопроводный транспорт нефти. 1996. № 11. С. 7–10.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА И СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ МЕСТНОСТИ В ARCGIS 9.X

Д.Б. Хайрутдинов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск, e-mail: KhairutdinovDB@nipineft.tomsk.ru

Визуализация рельефа, его анализ и изучение по построенным моделям постепенно становятся неотъемлемой частью исследований в науках о Земле (геология, тектоника, гидрология, океанология, климатология и т.д.), в экологии, земельном кадастре и инженерных проектах.

Компьютерная обработка пространственных данных находит широкое применение при анализе распространения участков загрязнений, в

моделировании нефтяных месторождений, а также во многих проектах по устойчивому развитию территорий. Компьютерная обработка массивов данных по территории и цифровые модели рельефа произвели целую революцию и в корне изменили подход к двум основным функциям моделирования – топографическому анализу и визуализации. Появившиеся вслед за этим геоинформационные системы (ГИС) и технологии пошли еще дальше в этом направлении, предоставив возможность сочетать результаты моделирования и нетопографические тематические данные [1].

Современные ГИС позволяют быстро и эффективно решать задачи моделирования и анализа. В настоящее время широкое распространение получила ГИС ArcGIS компании ESRI. Интегрированные модули 3D Analyst и Spatial Analyst имеют широкий набор реализованных методов, в области анализа и моделирования поверхностей. Программные средства ArcGIS обеспечивают визуализацию результатов моделирования на электронных картах требуемого масштаба. Надо отметить, что ArcGIS имеет широкий спектр инструментов по вводу, обработке и анализу геоданных, поэтому данная методика реализована в виде подключаемой к ArcGIS 9.X. библиотеки 3D_MODEL.dll.

Основой для представления данных для ГИС и автоматизированной картографии являются цифровые модели. Под цифровой моделью (ЦМ) географического объекта понимаются определенная форма представления исходных данных и способ их структурного описания, позволяющий «вычислять» (восстанавливать) объект путем интерполяции, аппроксимации или экстраполяции. Относительно рельефа такая модель будет называться цифровой моделью рельефа (ЦМР).

Исходными материалами для данного моделирования послужили топографические карты района долины р. Котуй, Анабарское плато, юго-восток Таймырского АО (масштаб 1:50000). Они послужили основой для оцифровки изолиний рельефа, гидросети, озер и границ района исследования. Точность (или разрешение) карты определяется толщиной линий, отпечатанных на бумаге, и для карты масштаба 1:50000 составляет около 10 м. Это означает, с одной стороны, что объекты размером менее 10 м не следует принимать в расчет, а с другой, что разрешение нашей будущей ЦМР должно быть тоже десятиметровым. В этом случае оно будет соответствовать качеству (точности) исходных данных. Векторные данные затем геокодируются и переводятся в проекцию UTM, единицы измерения – метры.

Первым этапом данной методики является построение на основе отметок высот и изолиний модели треугольной нерегулярной сети TIN, функция Create_TIN. Эта модель строится на основе алгоритма триан-

гуляции Делоне (рис 1). TIN состоит из узлов, для которых записаны значения высот, соединенных ребрами, так что формируется непрерывная поверхность непересекающихся треугольников. В TIN-моделях нерегулярная сеть точек размещается с учетом особенностей территории (больше точек в районах со сложным пересеченным рельефом, меньше – на ровной местности). Выбранные точки соединяются линиями, образующими треугольники, и выполняется интерполяция методом триангуляции. Ребра в TIN можно использовать для указания расположения линейных объектов, играющих важную роль для поверхности, например, горных хребтов или траекторий потоков. К TIN-поверхности можно добавить растровые слои данных, функция `Add_Features_to_TIN`. (рис. 2).

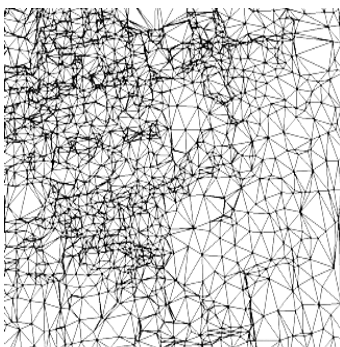


Рис. 1. TIN

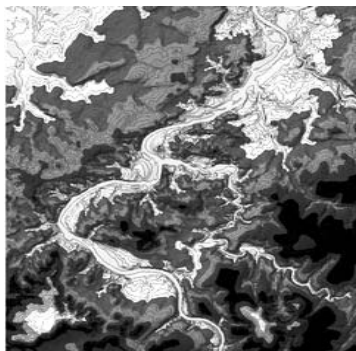


Рис. 2. TIN со слоями гидросети

В дальнейшем TIN можно модифицировать и уточнять, добавляя новые слои любых типов, имеющих в атрибуте значения высот (рис. 3).

Следующим шагом является построение на основе нерегулярной TIN-модели регулярной, сглаживающей растровой поверхности. Такой алгоритм применяется в проектах и разработках исследовательской группой GeoFrance3D и служит основой для построения цифровой модели рельефа. Растровые поверхности обычно хранятся в формате GRID. GRID состоит из массива регулярно распределенных прямоугольных ячеек со значениями высот. Чем мельче ячейки, тем точнее модель грида. Преобразование нерегулярной модели производится различными методами интерполяции. Наиболее часто применяются следующие методы интерполяции: метод обратных взвешенных расстояний (Inverse Distance Weighted Interpolation), кригинг (Kriging Interpolation), сплайн (Spline Interpolation, Trend Surface Interpolation), метод топогрида (Topogrid Interpolation) [2].

Данные методы применяют в зависимости от типов местности, для гористых – метод топогрид, для равнинных – кригинг [1]. Функция Convert_TIN_to_Raster использует метод Kriging Interpolation, при этом необходимо задать размер ячейки GRID. После создание GRID необходимо создать слой оттенения ф-я Create_HillShade с добавлением слоев гидросети и озер (рис. 4).

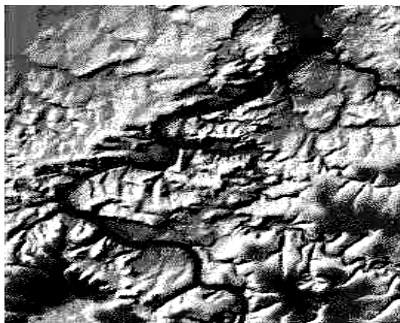


Рис. 3. Модифицированная TIN

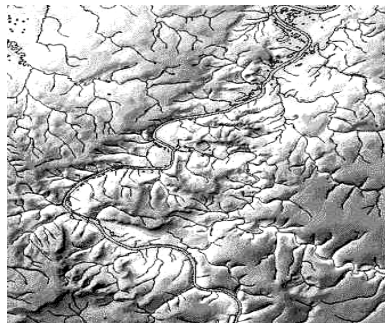


Рис. 4. Интерполированная поверхность со слоями гидросети

Теперь имеются все необходимые данные для создания 3D-модель рельефа. Для этого можно использовать приложение ArcScene, вызываемое с панели инструментов 3D Analyst. Сначала нужно загрузить собственно слой поверхности, либо полученный ранее TIN, либо GRID – результат будет примерно одинаков. После добавления слоя в проект ArcScene подгружаем ему легенду высот, заранее сохраненную в ArcMap. Затем идем в свойства темы, на вкладку Base Heights. Здесь необходимо установить, во-первых, базовую поверхность (GRID или TIN), а во-вторых, Z-factor – соотношение горизонтального и вертикального масштабов. После выполнения всех операций накладываем необходимые для моделирования слои (гидросеть, дороги, коммуникации и др.) (рис. 5, 6).

Для уточнения, можно наложить на 3D-модель космическую съемку, также добавляя соответствующие растры.

Предложенная методика и реализованный инструмент построения ЦМР позволяют моделировать поверхность рельефа сложного строения, типичную для горных районов. Качественная и количественная оценки точности модели подтверждают ее однородность и хорошее соответствие исходным данным, в том числе и на участках пологого рельефа (разреженных исходных данных). Полученное разрешение модели отвечает точности исходной топографической карты, и модель может быть

признана оптимальной для последующего анализа и использования в ГИС [3].

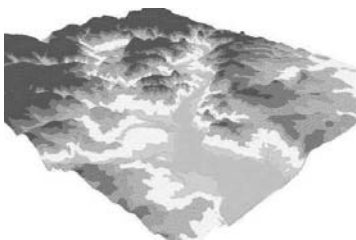


Рис. 5. 3D-поверхность

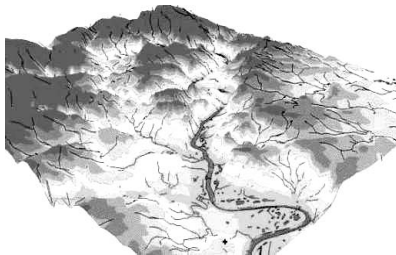


Рис. 6. 3D-поверхность со слоями гидросети

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишневская Е.А., Елобогоев А.В. Пространственное моделирование рельефа средствами ГИС для морфофакторного анализа. ГИС для устойчивого развития территорий // Материалы Международной конференции. Апатиты, Россия, 22–24 августа 2000 г. Апатиты: Издательство Кольского научного центра РАН, 2000. Т. 1. С. 52–61/
2. *Spatial Analyst Functional Reference*, ArcGIS Desktop Help. ESRI/
3. Мусин О.Р. Цифровые модели для ГИС // Информационный бюллетень. ГИС-Ассоциация. 1998. №4 (16). С. 30.

СИНТЕЗ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО ЗВЕНА САУ ПО ЗАДАННОЙ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

И.В. Куров, студент гр. 512-3

ТУСУР, г. Томск

На кафедре теоретических основ электротехники под руководством профессора В.М. Дмитриева разрабатывается среда моделирования МАРС [1], позволяющая производить моделирование физически неоднородных технических объектов в статическом и динамическом режимах. На ее основе разработана виртуальная лаборатория по курсу «Теория автоматического управления», в которой содержатся работы по исследованию структурных схем САУ.

Одной из задач САУ, которая в данное время не решена в среде МАРС, является решение задачи синтеза корректирующего звена САУ по заданной амплитудно-частотной характеристике (АЧХ). Для решения данной задачи предлагается следующий алгоритм.

Пользователь формирует компонентную цепь исследуемой схемы в редакторе схем среды моделирования МАРС и указывает корректи-

рующее звено, параметры которого подлежат поиску в результате синтеза. При анализе компонентной цепи САУ на ее выходе будет получена некоторая АЧХ $f_1(\omega)$. Желаемую АЧХ $f_2(\omega)$ задает пользователь в виде зависимости ее значений от частоты в табличном виде. Следовательно, целевой функцией, которую необходимо минимизировать в результате поиска параметров корректирующего звена САУ, будет являться функция:

$$H(\bar{P}) = \sum_{\omega=\omega_{\min}}^{\omega_{\max}} |f_1(\omega) - f_2(\omega)| \quad (1)$$

где $\bar{P}$ – вектор параметров корректирующего звена САУ; ω – частота, изменяющаяся в диапазоне $[\omega_{\min}, \omega_{\max}]$.

Корректирующее устройство можно включить последовательно, параллельно-согласно или параллельно-встречно (по схеме с обратной связью).

Последовательное корректирующее устройство с передаточной функцией W_n включается обычно после предварительного усилителя.

Для минимизации функции (1) воспользуемся методом покоординатного спуска [2], который в результате одной итерации изменяет значение только одного из аргументов целевой функции $H(\bar{P})$. Суть данного метода состоит в следующем/

Данный метод не определяет осевое направление, вдоль которого целевая функция изменяется наиболее сильно, а поочередно изменяет все независимые переменные так, чтобы по каждой из них достигалось экстремальное значение целевой функции.

Каждая уточняемая переменная варьируется до тех пор, пока на данном осевом направлении не будет найден экстремум. После этого начинается шаговый поиск по следующему осевому направлению. Основным достоинством данного метода является его простота.

При использовании метода покоординатного спуска для определения экстремума по направлению обычно применяется алгоритм, при котором после перехода через точку экстремума изменяется не только знак шага поиска, но и его величина, например, уменьшается в два раза. Он позволяет точнее определять положение экстремума по направлению, что в конечном итоге позволяет сократить общее число вычислений для нахождения экстремума целевой функции.

Синтез корректирующих устройств проходит следующим образом. Корректирующие устройства синтезируют на основании требований к свойствам САУ, в данном случае на основании минимизации функции (1). Для этого необходимо получать АЧХ реальной САУ, которая рассчитывается универсальным вычислителем среды моделирования

МАРС [2] на заданном интервале частот. Данная характеристика рассчитывается на каждой итерации метода покоординатного спуска. Ту же характеристику желаемой САУ пользователь может задать в табличном виде либо в виде функции, записанной в редакторе математических выражений интерактивной математической панели [3].

При синтезе корректирующих устройств сначала определяются математическая модель и параметры возможного последовательного корректирующего звена. Затем выясняется, при какой математической модели и параметрах параллельно-согласного и параллельно-встречного корректирующих звеньев будет получен тот же либо наилучший эффект. После этого разработчиками принимается решение, какое из них более целесообразно и проще создать.

Таким образом, в рамках среды моделирования МАРС решена задача синтеза корректирующего звена САУ по заданной характеристике. Данная методика может применяться как при проектировании структурных схем САУ, так и для проведения практических и лабораторных занятий, целью которых является освоение методики синтеза корректирующего звена САУ. Также с помощью разработанного аппарата можно проводить занятия по данной тематике в условиях дистанционного образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Ганджа Т.В., Кураколов А.Н.* Среда автоматического моделирования для реально-виртуальных лабораторий // Проблемы современной радиоэлектроники и систем управления. Всероссийская конференция. Томск. 2002. С. 111–113.
2. *Банди Б.* Методы оптимизации: Вводный курс: Пер. с англ. / Б. Банди. М.: Радио и связь, 1988. 128 с.
3. *Дмитриев В.М., Ганджа Т.В.* Интерактивная математическая панель для моделирования систем с информационными и энергетическими связями // Электронные средства и системы управления: Материалы международной научно-практической конференции. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2004. В трех частях. Ч. 2. С. 62–65.

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

*А.А. Новостройный, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск,*

Перед разработчиками различного рода цифровой аппаратуры ввода, выводы, обработки и анализа акустических сигналов возникают вопросы, для решения которых приходится обращаться к многочисленным монографиям, журнальным статьям, трудам различных конференций и

т.д. Трудности многих из таких задач обусловлены и тем, что опубликованные работы написаны на разном уровне, с привлечением различного рода допущений и, что особенно существенно, в ряде случаев не доведены до наглядных и вместе с тем строгих процедур и программ.

В последние годы значительная часть прикладных задач ввода, обработки и анализа акустических сигналов в таких областях, как машиностроение, телефонизация и во многих других областях, связанных с акустикой, т.е. со звуком. В настоящее время более десятка российских и зарубежных фирм профессионально занимаются производством и реализацией приборов и программно-аппаратных комплексов ввода, вывода, обработки и анализа акустических сигналов. Практически каждый производитель уверяет, что его комплекс, например, вибродиагностики или проверки целостности конструкции может быть сразу использован для вибродиагностики любого типа оборудования или для проверки целостности любого типа материала. Однако это не так, любой, даже самый лучший, комплекс (прибор) вибродиагностики или проверки целостности необходимо адаптировать не просто под определенный тип машин или материал, а под каждую единицу вибродиагностируемого оборудования или отдельного вида материала. Большое количество этих комплексов и приборов внедрено на многих машиностроительных предприятиях подшипниковой, автомобильной, инструментальной и других отраслей промышленности.

Для внедрения такого типа комплекса или прибора надо рассмотреть следующие аспекты.

- 1) Построение диагностической модели машины или материала.
- 2) Определение наиболее информативных диагностических признаков для каждого вида дефектов оборудования или материала.
- 3) Определение информативных точек снятия диагностической информации.
- 4) Зачистка и подготовка стационарных точек снятия вибрационных параметров машины или материала.
- 5) Определение наиболее информативных параметров.
- 6) Определение значений диагностических признаков для каждого дефекта.
- 7) Определение этих значений для различных классов эксплуатационно-технического состояния.
- 8) Разработка методик вибродиагностики или проверки целостности на уровне алгоритмических правил распознавания технического состояния исследуемого объекта.
- 9) На основе разработанных методик адаптируется программное обеспечение системы вибродиагностики или проверки целостности конструкции.

В некоторых промышленных предприятиях и исследовательских лабораториях широкое распространение получили различные неразрушающие методы контроля продукции. Хорошо зарекомендовали себя, например, многочисленные акустические дефектоскопы и т.д., серийный выпуск которых налажен у нас в стране и за рубежом. Однако мало разработано как теоретических, так и экспериментальных методов контроля частот колебаний малогабаритных и миниатюрных изделий, применяемых в прецизионном машиностроении и приборостроении, хотя необходимость в методах и средствах контроля частот колебаний велика. Практически отсутствуют работы по оценке метрологических характеристик приборов подобного типа, хотя необходимость в этом есть.

СОЗДАНИЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ И НОВОГО ЯЗЫКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ IMAGE

А.С. Романенко, студент 5 курса гр.582-1 ФВС

ТУСУР, кафедра КСУП, г. Томск, e-mail: kirp@ms.tusur.ru, 89039527439

На кафедре КСУП была разработана система многокритериальной оптимизации Image. Данная система является универсальным инструментом для решения широкого круга математических задач, задач параметрического и декомпозиционного синтеза технических устройств. Система предоставляет удобные средства описания задач проектирования, исследования визуальной информации и создания проектных решений. Она имеет собственный входной язык, на котором пользователь может описать зависимости критериев от управляемых параметров $Y(X)$ в аналитическом или алгоритмическом виде (пример описания ограничений на внутренние параметры представлен на рис. 1) [1].

Но во внутреннем языке системы Image обнаружились некоторые недостатки, а именно: существенно сложный для пользователя – не программиста – синтаксис описания представления ограничений, большой объем текста в файле.

%	№	R1	R2	R3	R4
inupspec{	1 *		*	1	2 };
inlowspec{	1 *		*	0,05	0,1};

Рис. 1. R1, R2, R3, R4 – имена параметров; inupspec{} – верхние ограничения, где первый параметр – номер набора, остальные параметры – ограничения; inlowspec{} – соответственно нижние ограничения

Описание математической модели может быть выполнено также на универсальном языке, например Си, в виде функции с фиксированным именем System, содержащейся в DLL-файле и выполняющей расчет $Y(\mathbf{X})$. DLL-форма описания задачи обеспечивает скорость расчета, примерно в три раза превышающую скорость вычисления математической модели интерпретатором системы Image. Среда разработки файла – описания модели представляет собой блокнот Windows, который является достаточно несовершенным редактором.

Возникает три задачи.

1. Усовершенствование входного языка системы Image.
2. Создание специального редактора для работы с файлом – описанием модели.
3. Проектирование структуры для создания файла-модели в виде DLL-модуля для того, чтобы избавиться от необходимости прибегать к помощи интерпретатора.

При реализации первой задачи был изменен синтаксис входного языка. В результате этого пример описания ограничений, представленный на рис. 1, приобретет следующий вид (рис. 2):

`inspec{1: 0,05<R3<1, 0,1<R4<2}`

Рис. 2.

Как видно из рис. 2, данный способ описания ограничений более компактный и легкий в восприятии.

Реализация второй задачи.

Редактор будет представлять собой отдельное приложение, которое запускается из системы Image. В редакторе будут осуществляться подсветка синтаксиса и контроль над ошибками. Для осуществления подсветки синтаксиса необходима база данных, по которой будут определяться служебные слова.

Анализируя третью задачу, приходим к выводу, что необходимо при создании или редактировании файла tsk параллельно создавать файл dll. Для реализации этой задачи получим схему, представленную на рис. 3.

Взаимодействие компонентов схемы.

1. При создании нового файла или редактировании уже созданного ранее Image запускает редактор IDE, представляющий собой отдельную программу, и передает путь файла, который необходимо отредактировать.

2. Измененный файл поступает на вход транслятора, который, в свою очередь, переводит его в язык C++, генерирует запрос компилятору [2].

3. Компилятор создает файл DLL, который хранит все ограничения и напрямую взаимодействует с системой/

4. После успешного создания файла DLL редактор посылает сообщение системе о том, что необходимо перезагрузить новый файл.

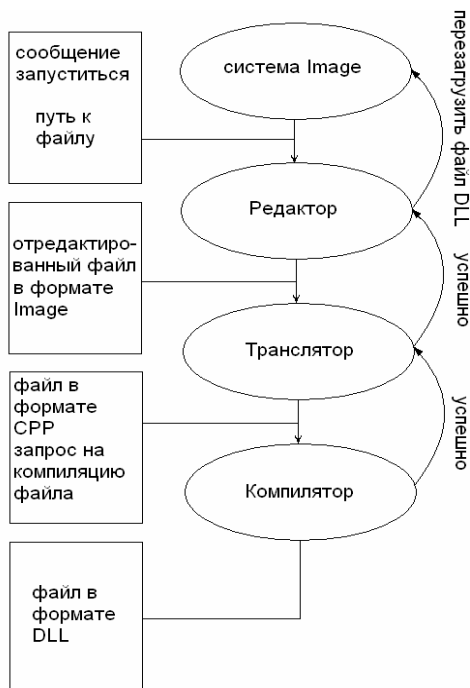


Рис. 3. Общая схема работы системы

Таким образом, необходимость в интерпретаторе отпадает. Параллельно файлу, созданному на языке Image, всегда будет существовать файл dll, с которым система будет работать напрямую, не прибегая каждый раз к необходимости интерпретации файла – описания модели в нужный для системы набор параметров.

Данные изменения в синтаксисе языка описания модели системы Image и в организации создания файла – описания модели значительно облегчат пользователю процесс создания модели и ускорят работу системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков А.Ю. Визуальная технология решения задач проектирования технических устройств и систем. Томск: ТУСУР, 2001. 408 с.
2. Скисов П.Н. VC++6.0 И MFC. Вып. 1. Мозырь, 1999. 183 с.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ АВТОРСТВА

В.Н. Щербаков, студент 5 курса КСУП;

Р.В. Мещераков, к.т.н., доцент

ТУСУР, г. Томск

В настоящее время существуют десятки методик автоматической обработки литературных произведений, направленных на решение широкого круга задач, от установления авторства до криминалистической экспертизы [1].

Основным предположением, без которого невозможно какое-либо автоматическое установление авторства, является то, что любой текст обладает некоторым набором скрытых характеристик, уникальных для каждого зрелого автора (авторский инвариант). Эти характеристики вносятся неосознанно и не зависят от желания писателя, поэтому практически не поддаются подражанию [2].

До проведения исследований были определены параметры, принимаемые за авторский инвариант. В результате тексты исследованы следующими методами:

- метод опорных слов Фоменко (подсчет количества появления союзов, частиц и предлогов);
- синтаксический метод (подсчет знаков препинания, слов и предложений определенной длины);
- комбинированный (объединение метода Фоменко и синтаксического метода);
- экспериментальный метод (подсчет внутренних и внешних знаков препинания, гласных и согласных).

Затем были установлены ограничения на количество текстов одного автора и на размер текстовой выборки для определения характеристик.

Для того чтобы поставить всех авторов в равные условия и чтобы сравнение результатов исследования было более адекватным, было решено брать по три произведения каждого автора для обучения и по одному тексту для тестового определения автора. Для каждого теста брались выборки размером в 6000 слов, 20000 слов (Фоменко рекомендовал выборку минимум в 18000 слов [1]) и в 50000 слов для проверки действительного влияния большого объема текста на результаты идентификации автора.

Таким образом, были необходимы четыре текста одного автора размером более 50000 слов. Далеко не все авторы обладают таким количеством произведений. Было выбрано 10 авторов, произведения которых подходят под эти условия.

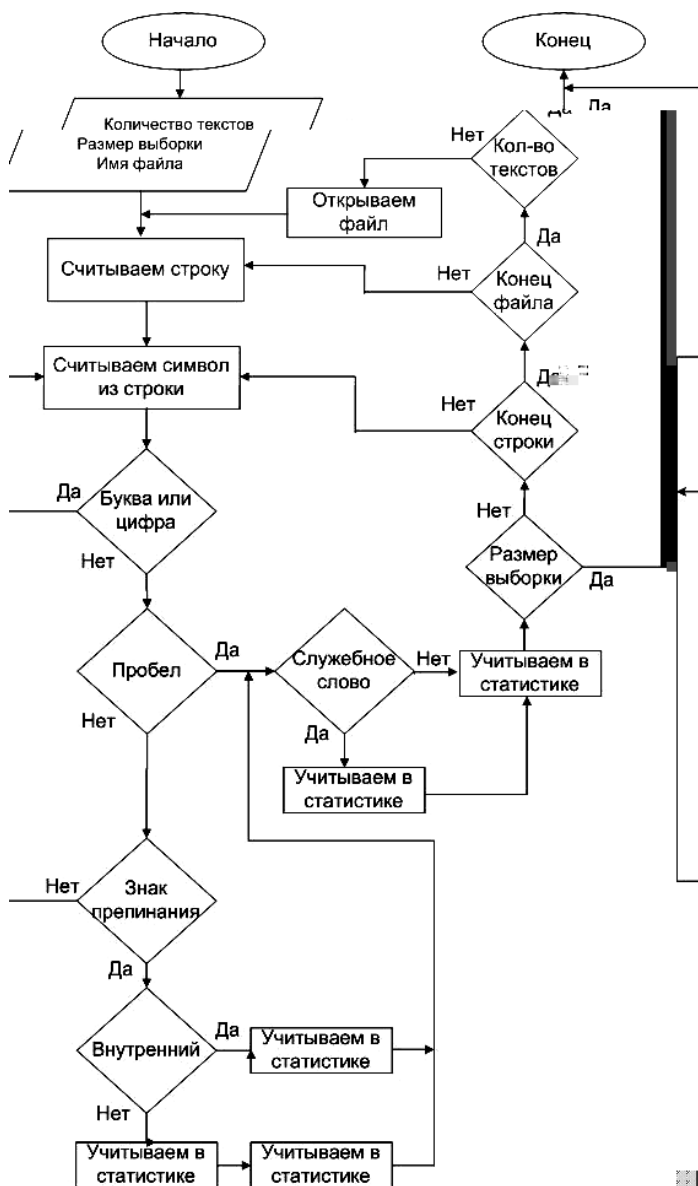


Рис. 1. Алгоритм получения вектора, содержащего все параметры идентификации текста

Ранее была проведена аналогичная работа с использованием статистических методов. По результатам сделан вывод о том, что статистический подход далеко не идеален в таких исследованиях. Было решено провести исследования с помощью аппарата нейронных сетей. На вход предварительно обученной нейронной сети подавался вектор, содержащий все параметры идентификации текста. В результате был получен вектор-ответ, содержащий информацию о предполагаемом авторе. Значение выхода нейрона находится в диапазоне от нуля до единицы, так как нормализующей функцией входов нейрона является сигмоида: $f(x) = 1/[1 + \exp(ax)]$. В идеале вектор-ответ должен содержать все нули и одну единицу (соответствующую автору текста), однако на практике сеть затруднялась дать однозначный ответ в пользу того или иного автора. Предполагаемым автором являлся тот, результат по которому был наиболее близок к единице (желаемый результат). В случае применения экспериментального метода на выборке в 50000 слов результат одного из авторов был равен 1.

Алгоритм подсчета статистики (получения вектора, содержащего все параметры идентификации текста) представлен на рис. 1.

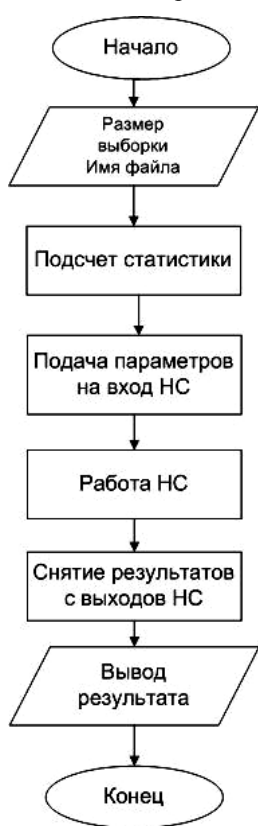
В качестве нейронной сети была выбрана трехслойная нейронная сеть с десятью персептронами в промежуточном слое. Количество выходов выбрано равным десяти (по количеству авторов, отобранных для исследования). Количество входов в каждом из методов разное (максимальное количество в комбинированном методе составляет 117 входов), соответствует количеству параметров, используемых для идентификации автора в каждом конкретном методе.

Создание и обучение нейронной сети происходили в программе Neural Network Wizard 1.7, разработанной компанией Basegroup. В комплект данного программного обеспечения включен модуль для применения обученных нейронных сетей в среде программирования Delphi.

Выводы. В процессе исследований была тщательно проанализирована предметная область. Были изучены существующие методы и подходы к задачам идентификации авторства, составлены алгоритмы для определения авторства статистическим подходом и с использованием аппарата нейронных сетей. На основании полученных алгоритмов было разработано программное обеспечение, позволяющее проводить исследования по идентификации авторства четырьмя различными методами с использованием статистического подхода и аппарата нейронных сетей.

По результатам исследования можно сделать вывод о неоспоримом преимуществе использования аппарата нейронных сетей по сравнению со статистическим подходом. Результаты идентификации при использо-

вании нейронных сетей лучше результатов использования статистического подхода практически на всех методах, при любом размере выборки.



Существующий метод Фоменко показал неплохие результаты при использовании нейронных сетей. Достигнутая результативность: 9 авторов из 10.

При использовании синтаксического метода на выборке в 20000 слов результативность – 7 авторов. При увеличении выборки до 50000 слов синтаксическим методом удалось достигнуть результативности в 10 авторов из 10. Возможно, с изменением некоторых параметров удастся уменьшить размер выборки.

Наиболее результативным оказалось применение комбинированного и экспериментального метода с использованием аппарата нейронных сетей. Уже на выборке в 20000 слов получены 100% результаты.

В дальнейших исследованиях планируется провести ряд экспериментов по тестированию комбинированного и экспериментального методов на гораздо большем числе авторов. Планируется провести ряд исследований в сторону уменьшения размера выборки.

Рис. 2. Алгоритм определения автора текста при использовании искусственных нейронных сетей (НС)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Фоменко В.П., Фоменко Т.Г.* Авторский инвариант русских литературных текстов. Предисловие А.Т. Фоменко // Фоменко А.Т. Новая хронология Греции: Античность в средневековье. Т. 2. М.: Изд-во МГУ, 1996. С.768-820.
2. *Волевач В.К.* Проблема установления авторства в работах В. Кайзера и Ф. Шнейдера // Вопросы текстологии. Вып. 2. М.: Изд. АН СССР, 1960. С. 256–274.

УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ С ПРОГНОЗИРОВАНИЕМ ПРИ СЛЕЖЕНИИ ЗА ПРИБЫЛЬЮ

Е.А. Штихлинг,

Г.Н. Решетникова, научный руководитель, к.т.н., доцент

Томский государственный университет, г. Томск; FPMJon@mail2000.ru

При управлении поставками важную роль играют скорость и адекватность принятых решений относительно сложившейся ситуации. В связи с этим разработка математических систем управления в совокупности с применением вычислительной техники приобретает все большую актуальность.

В настоящей работе рассматривается задача формирования следящей системы управления поставками. Приводится подход, позволяющий осуществлять управление поставками при слежении за величиной желаемой прибыли.

Описание математической модели процесса поставок. Процесс поставок будем описывать линейной непрерывной стохастической системой вида [1]:

$$\dot{x}(t) = \bar{A}(t)x(t) + \bar{B}(t)u(t) + \bar{F}(t)q(t), x(t_0) = x_0, \dot{u}(t) = v(t), u(t_0) = u_0. \quad (1)$$

При синтезе управления с помощью компьютера будем использовать дискретный аналог системы (1) вида.

$$x(k+1) = A(k)x(k) + B(k)u(k) + F(k)q(k), x(0) = x_0, \quad (2)$$

где k – соответствует моменту времени $t_k = t_0 + k\Delta t, k=0,1,\dots$; Δt – шаг дискретизации; $x(k) = (Z(k), V(k), W(k))^T$ – вектор состояния, компоненты которого имеют следующий смысл: $Z(k)$ – объем товара на рынке; $V(k)$ – объем товара у покупателя; $W(k)$ – чистая прибыль; $v(k)$ – вектор управления; $u(k)$ – вектор, характеризующий объем поставок; $q(k)$ – вектор, задающий влияние случайных факторов в модели, компоненты которого будем считать независимыми нормальными гауссовскими случайными величинами. Матрицы $A(k)$ и $B(k)$ в (2) имеют следующий вид:

$$A(k) = \begin{pmatrix} 1 - n(c)Y(k) + n(c)\varphi_v(k) - k_1 & n(c)\varphi_z(k) & 0 \\ n(c)Y(k) - n(c)\varphi_v(k) & 1 - n(c)\varphi_z(k) - k_2 & 0 \\ (cn(c)Y(k) - cn(c))\varphi_v(k) - k_3 & -cn(c)\varphi_z(k) & 1 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

$$B(k) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{c} \end{pmatrix}^T. \quad (4)$$

В (3), (4) $Y(k)$, $\varphi_v(k)$, $\varphi_z(k)$ – функции, описывающие потенциальный спрос, поведение покупателя и ситуацию на рынке;

$c, k_1, k_2, k_3, n(c)$ – коэффициенты, характеризующие торговую наценку, скорость потребления, плату за хранение, порчу товара и скорость продаж соответственно; $F(k)$ – матрица, задающая влияние случайных факторов в модели (2).

Формирование объема поставок. Для поставщика самым существенным является отслеживание величины получаемой прибыли. Другие факторы, такие как ситуация на рынке и количество товара у покупателя, часто задаются с погрешностями, а получение информации о них связано с финансовыми затратами. В связи с этим рассматривают подходы, позволяющие формировать объем поставок товара на основе критерия обобщенной работы при слежении только за величиной желаемой прибыли.

Управление поставками будем осуществлять на основе минимизации критерия обобщенной работы:

$$J(k) = \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_k}^{t_k + lp\Delta t} [(x(t) - x_z(t))^T C(x(t) - x_z(t)) + v^T(t) D_1 v(t) + v_{on}^T(t) D_1 v_{on}(t) + u^T(t) D_2 u(t)] dt \right\}, \quad (5)$$

где $[t_k, t_k + lp\Delta t]$ – скользящий интервал оптимизации; C – неотрицательно определенная; D_1, D_2 – положительно определенные весовые матрицы.

При этом поведение системы управления на интервале оптимизации описывается стационарной прогнозирующей моделью [2]:

$$x_M(j+1) = A(k)x_M(j) + B(k)u(k) + F(k)\bar{q}(k), \quad x_M(j=k) = \hat{x}(k), \quad j = k, k+1, \dots, k+lp, \quad (6)$$

где M указывает на принадлежность к прогнозирующей модели.

Так как управление в реальной ситуации осуществляется по имеющейся информации, то введем модель информационной системы

$$y(k) = Hx(k) + r(k), \quad (7)$$

где $y(k)$ – вектор измерений; $H(k)$ – матрица канала измерений, задающая полноту информационной системы; $r(k)$ – вектор погрешностей информационной системы, компоненты которого будем считать независимыми гауссовскими случайными величинами с заданными характеристиками.

Тогда управление имеет вид

$$v(k) = -D_1^{-1} P_2(k), \quad (8)$$

где $P_2(k)$ – определяется решением в обратном времени системы разностных уравнений:

$$\begin{aligned} P_1(k+l_p-(j+1)) &= A^T(k)P_1(k+l_p-j) + \Delta t(o_M(k+l_p-j) - x_z(t_k)), \\ P_1(k+l_p) &= 0, \quad P_2(k+l_p-(j+1)) = W_2(k+l_p-j) + B^T(k)P_1(k+l_p-j) + \\ &+ \Delta t D_2 u(k), \quad P_2(k+l_p) = 0, \quad o_M(k+l_p-(j+1)) = 2o_M(k+l_p-j) - \\ &- A(k)o_M(k+l_p-j) - B(k)u(k), \quad o_M(k+l_p) = x_M(k+l_p), \\ j &= k, k+1, \dots, k+l_p-1. \end{aligned} \quad (9)$$

В данной работе предлагается определять объем поставок только по информации о получаемой прибыли. Для этого критерий оптимизации запишем в виде

$$\begin{aligned} J_s(k) &= \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_k}^{t_k+l_p \Delta t} [(Sx(t) - Sx_z(t))^T SCS^T (Sx(t) - Sx_z(t)) + v^T(t) D_1 v(t) + \right. \\ &\left. + v_{on}^T(t) D_1 v_{on}(t) + u^T(t) D_2 u(t)] dt \right\} \end{aligned} \quad (10)$$

где $S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.

Обозначим:

$$a(k) = \Delta t V(t_k) (cn(c) \varphi_z(t_k) - \Delta t Z(t_k)) \left[(cn(c) Y(t_k) - cn(c)) \varphi_v(t_k) - k_3 \right].$$

Прогнозирующая модель в прямом времени имеет вид:

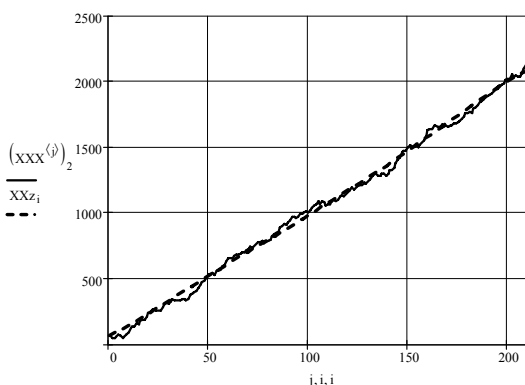
$$W(j+1) = W(j) + a(k) - \frac{u(k)}{c} \Delta t, \quad j = k, k+l_p-1, \quad W(j=k) = W(k), \quad (11)$$

тогда управление определяется решением системы разностных уравнений:

$$\begin{aligned} P_1(k+l_p-(j+1)) &= P_1(k+l_p-j) + \Delta t C(w_M(k+l_p-j) - x_z(t_k)), \quad P_1(k+l_p) = 0, \\ P_2(k+l_p-(j+1)) &= W_2(k+l_p-j) + \frac{P_1(k+l_p-j)}{c} - \Delta t D_2 u(k), \\ P_2(k+l_p) &= 0, \quad w_M(k+l_p-(j+1)) = w_M(k+l_p-j) - a(k) + \frac{u(k)}{c}, \\ j &= k, k+1, \dots, k+l_p-1 \end{aligned} \quad (12)$$

и имеет вид (8).

Численное моделирование. Численное моделирование на основе критерия (10) осуществлялось для управления поставками товара с шагом Δt , равным одному дню, в течение 7 месяцев. Математические модели, описывающие потенциальный спрос, ситуацию на рынке и поведение покупателя, заданы в виде полиномиальных функций, для определения коэффициентов которых учитывались данные поставщика и характер товара.



Слежение осуществлялось за состоянием, соответствующим 5%-му увеличению прибыли. При этом учитывались ограничения на транспортные расходы.

На рисунке представлены результаты моделирования, где сплошной линией изображена прибыль, полученная при моделировании, а пунктиром – ее желаемое значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: Учеб. пособие /Г.Н. Решетникова. Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. 261 с.
2. Решетникова Г.Н. Следящая система адаптивного управления с прогнозирующей моделью пониженного порядка // Вестник ТГУ. №290, 2006. С. 237–240.

БИБЛИОТЕКА – КОМПОНЕНТ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Е.И. Тисленко, студент 5 курса

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработать библиотеку – компонент оптимизированной разработки веб-приложений.

В связи с широким развитием Интернета разработка веб-приложений становится на сегодняшний день очень востребованной. Статические сайты уходят в прошлое, сейчас владельцы сайтов стараются постоянно обновлять информацию – размещать новости, добавлять новые статьи, обеспечивать обратную связь в виде гостевых книг, форумов, опросов, подписок и прочего.

Начинающим веб-программистам часто приходится для каждого веб-приложения заново реализовывать работу с данными компонентами сайтов. Работа с компонентами зачастую строится по одним и тем же принципам, поэтому для оптимизации удобнее вынести часто исполь-

зуемые операции в отдельные библиотеки и использовать их многократно.

Целью данной работы является создание библиотеки базовых компонентов для оптимизированной разработки веб-приложений, позволяющей упростить работу веб-программиста.

Чтобы свести работу к минимуму, более опытные веб-разработчики пользуются системами управления содержимым сайта (Content Management System – CMS). Большинство фирм, специализирующихся на веб-технологиях, используют одну или несколько сторонних CMS либо разрабатывают свою собственную. В настоящее время создано огромное количество CMS: известно более сотни коммерческих и немногим меньше бесплатных [1, 2].

Но все они обладают рядом неудобств:

1. большинство CMS не имеет русской локализации, у многих нет адекватной документации;

1) стоимость коммерческих CMS колеблется от сотен до нескольких тысяч долларов;

2) CMS объемны, и они медленно работают;

3) имеются большие трудности при дизайне: сайты, основанные на CMS, имеют ярко выраженную блочную структуру;

4) CMS обычно имеют фиксированный набор модулей;

5) при необходимости внести поправки программист вынужден разбираться в чужом коде, причем некоторые CMS не предусматривают редактирование кода.

Исходя из всего этого, можно сделать вывод, что использование CMS оправдано только для больших Интернет-проектов.

Данная работа является частью концепции большого функционального модуля для веб-разработчиков, поэтому в нее вошли только самые популярные в современном Интернете модули:

1) новости

2) баннеры

3) опросы

4) рассылки

5) форум

6) библиотека работы с сервером БД

Все модули выполнены в одной архитектуре и имеют набор однотипных функций.

1. Инициализация модуля.

2. Проверка установки модуля.

3. Получение данных об одном хранимом элементе по его идентификатору.

4. Удаление хранимого элемента модуля.
5. Занесение одного элемента в хранилище модуля на основе массива параметров.
6. Проверка массива параметров на предмет возможности занесения их в качестве нового элемента в хранилище модуля.
7. Изменение данных одного из хранящихся элементов.
8. Получение всех (или требуемого количества) элементов, хранящихся в хранилищах модуля.

Набор этих функций может отличаться от приведенного ввиду особенностей модуля [3–8].

Модули могут иметь несколько вариантов исполнения – расширенный и сокращенный функционал и различные хранилища данных (СУБД и файлы).

Рассматриваемый комплект уже находит свое применение в разработке веб-приложений, в частности, ряд компонентов использовался при разработке сайтов ТИБ «Предприниматель» фирмы «PrintHouse» и «Российская Газета в Омске», Интернет-магазин «Наш магазин». В данных проектах разработанный комплект продемонстрировал разработчикам свою практическую пригодность в плане сокращения трудоемкости разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Котеров Д.В.* Самоучитель PHP 4. СПб.: БХВ–Петербург, 2001. 576 с.
2. *Мазуркевич А.* PHP: настольная книга программиста/ Александр Мазуркевич, Дмитрий Еловой. Мн.: Новое знание, 2003. 480 с.
3. *Кухарчик А.* PHP: обучение на примерах / А. Кухарчик. Мн.: Новое знание, 2004. 237 с.
4. *Орлов А.А.* PHP: полезные приемы. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. 224 с.
5. *Ульман Л.* Основы программирования на PHP / Пер. с англ. М.: ДМК-Пресс, 2001. 288 с. (самоучитель).
6. *Ульман Л.* MySQL / Лари Ульман / Пер. с англ. А.А. Слинкина. М.: ДМК-Пресс; СПб: Питер, 2004. 352 с.
7. *Харрис Э.* PHP/MySQL для начинающих / Пер. с англ. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. 384 с.
8. *Аткинсон, Леон.* MySQL. Библиотека профессионала / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. 624 с.

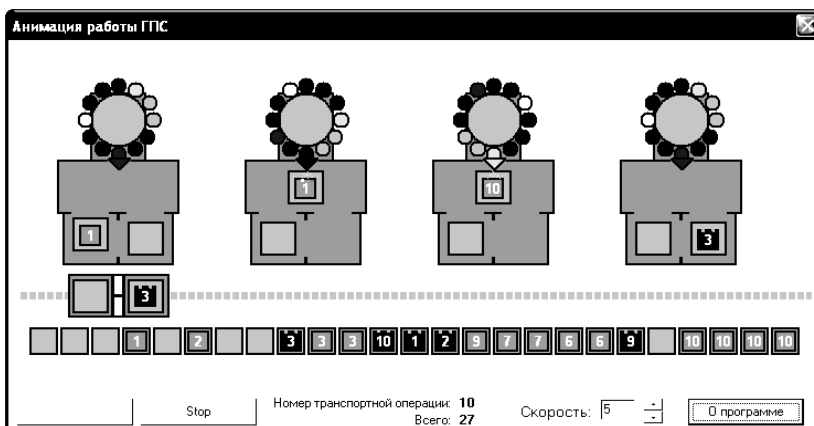
ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.В. Трахиров, 3 курс

ОГАУ, г. Оренбург, т. 53-57-34, 777-56@mail.ru

Работа посвящена развитию метода автоматизированного построения циклограмм как инструмента для компьютерного моделирования сложных технических систем. В качестве технических систем рассматриваются гибкие производственные ячейки (ГПЯ) различного технологического назначения (для производства заготовок, механообработки, сборки и т.д.).

В описываемой работе разработан способ визуального отображения взаимодействия элементов моделируемой технической системы в виде компьютерной анимации (рисунок). При этом все движения элементов системы обрабатываются либо в реальном (модельном) времени, либо в заданном масштабе времени [1, 2].



Вид программы во время воспроизведения анимации

Приложение работает в соответствии с календарем событий, составленным программой моделирования работы ГПЯ и записанным в файл протокола. Формат файла (рис. 2) включает стартовую информацию о параметрах оборудования ГПЯ (количество станков, емкость склада, исходное размещение заготовок), а также протокол о выполненных транзактах. Под транзактами понимается совокупность последовательных транспортных и технологических операций. Транспортная операция включает загрузку палеты с заготовкой в заданной ячейке склада,

перевозку ее к определенному станку и выгрузку в пристаночный накопитель. Далее в заданном порядке заготовки подаются в рабочую зону, где и производится процесс обработки, заданный временем начала и окончания.

4 число станков									
25 емкость склада									
1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	9	9	7	7	6	6	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
транс	обсл.	код	прост	время	момент	начало	конец		
опер.	станок	ДУ	ТТ	транс	достав	обраб.	обраб.		
1	4	1	0.0	83.6	83.6	128.6	212.6		
2	3	2	0.0	89.8	173.4	218.4	386.4		
3	2	3	0.0	74.2	247.6	292.6	1168.6		
4	1	3	0.0	66.4	314.0	359.0	1235.0		
5	4	3	0.0	78.8	392.8	437.8	1313.8		
6	3	9	0.0	75.4	468.2	513.2	675.2		
7	3	10	207.0	77.2	752.4	797.4	1043.4		
8	3	10	291.0	60.4	1103.8	1148.8	1394.8		
9	2	1	64.8	82.2	1250.8	1295.8	1379.8		
10	1	1	0.0	68.0	1318.8	1363.8	1447.8		
11	4	1	0.0	78.8	1397.6	1442.6	1526.6		
12	2	2	0.0	82.0	1479.6	1524.6	1692.6		

Рис. 2. Фрагмент файла-протокола с результатами моделирования работы ГПС

Результатом работы программы является визуальное представление смоделированного цикла работы ГПЯ, что позволяет визуально представить простои из-за несогласованной работы технологического и транспортного оборудования. Разработанное приложение имеет ряд ограничений на цикл работы ГПС: а) число станков не более 4; б) число ячеек склада не более 25; в) номенклатура деталей – не более 10.

Таким образом, инженер, формирующий расписание, сможет визуально оценить эффективность работы оборудования и, возможно, подкорректировать сменное задание, чтобы улучшить работу гибкой производственной ячейки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сердюк А.И., Сергеев А.И. Метод циклограмм в построении компьютерных моделей ГПС // Автоматизация и современные технологии. М., 2005, № 11. С. 17–23.
2. Сердюк А.И., Сергеев А.И., Гильфанова Ф.Ф. Система моделирования гибких производственных ячеек механообработки методом циклограмм «Modeling»: Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 4569 в Отраслевом фонде алгоритмов и программ. М.: 20.01.2006. 707 кбайт. [текст].

СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗВУЧНОЙ РЕЧИ ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ГОРТАНИ

*И.А. Звонков, 3 курс ФВС; В.П. Коцубинский, к.т.н., доцент
ТВСУР, г. Томск kvp@sapr.fet.tusur.ru*

Составление математических моделей, описывающих сложные процессы, невозможно, например, без рассмотрения анатомии органов речеобразования при формировании нормальной и пищеводной речи, составления акустических схем процессов фонации, анализа существующие модели речеобразования, предложений о возможный механизм голосообразования, которые могут явиться основой постановки задачи. Составив систему дифференциальных уравнений, описывающих эти процессы, необходимо постоянно помнить об устойчивости системы. Решений, удовлетворяющих условиям, получается значительно меньше, но мы можем быть уверены, что смоделированная речь будет не только разборчива но и естественна.

В исследовании показано, что в качестве модели речеобразующего тракта может использоваться электрический аналог на сосредоточенных параметрах, что позволило построить модели голосообразования для нормальной и пищеводной речи, отличающиеся от известных тем, что они позволяют учитывать влияние перепада подскладочного и надскладочного давлений на процесс фонации. В результате на построенных моделях проведено исследование механизмов голосообразования с использованием двух гипотез – милоэластической и нейрорхроностической, а также проанализировано влияние сил Бернулли. Выявлены качественные различия в процессах голосообразования нормальной и пищеводной звучной речи. Показано, что следует ожидать существенного повышения уровня высокочастотных компонентов в пищеводной речи, а также существенной нестабильности частоты основного тона.

Проведена оценка параметров моделей образования звучной речи. Определены их размерности, и установлена связь между акустическими и механическими величинами и соответствующими величинами электрических аналогов. Выявлена особая роль гортанного желудочка. Установлены допустимые значения для постоянных времени трахеи и звеньев речеобразующего тракта, при которых обеспечивается близкое к реальному раскрытие голосовой щели. Определены граничные условия для коэффициентов, учитывающих влияние сил Бернулли. Исследованы области, в которых возникают устойчивые колебания в моделях образования нормальной и пищеводной речи, что позволило синтезировать речевые сигналы произвольной длительности.

Проведен анализ сигналов пищеводной и нормальной речи. Проведено их сравнение с реальными речевыми сигналами. Результаты сравнения показывают, что модели отражают основные процессы при речеобразовании. Результаты синтеза убедительно доказывают, что главное значение при возникновении колебаний голосовых складок имеет разность давлений. Для стабильности колебаний голосовых складок существенное значение имеет как емкость, в которой формируется избыточное давление, так и емкость гортанного желудочка.

Полученные результаты легли в основу комплексного исследования пищеводной речи в отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского научного центра СО РАМН и позволили улучшить качество речи пациентов, а также сократить время реабилитационного периода по формированию органов в I физиологическом сужении пищевода.

Результаты работы защищены патентом №2286812.

ПОДСЕКЦИЯ 10.3

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ МУЗЕЕВ

С.П. Агапов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

3DWeb использует свойственное человеку интуитивное чувство пространства и делает вполне логичный шаг от двухмерного к трехмерному интерфейсу. Язык создания 3DWeb переводит систему представления информации от формы документа к трехмерным виртуальным мирам – это похоже на переход от чтения книги к участию в интерактивной игре [1].

Сегодня существует множество различных программных Интернет-технологий, предназначенных для 3D-визуализации предметного и сценического пространства, а также для интерактивного и динамического отображения графических объектов в Интернете. Наиболее известными являются:

1) iPIX и PtViewer, более известные под общим названием «Виртуальный тур» [2];

2) VRML – признанный стандартом ISO язык моделирования виртуальной реальности [3].

Компонентами в технологии «Виртуальный тур» служат панорамы и объекты, которые объединяются в сцены. Просмотр изображения может осуществляться с помощью программ QuickTime, поддерживающих технологию QuickTime VR.

Панорамные фильмы предоставляют возможность кругового обзора, позволяют увеличить или уменьшить изображение. Объектные фильмы позволяют рассмотреть объект со всех сторон (например, скульптуру в музее). Возможен также режим увеличения объекта.

Объединение панорам и объектов в многоузловые сцены позволяет создавать мир, который может быть исследован перемещением от одного узла к другому. Такие сцены сохраняются как в виде одного файла, так и в нескольких взаимосвязанных файлах. В последнем случае виртуальная сцена может быть объединена со звуковой мультимедиа-информацией.

На сегодняшний день на рынке виртуальных туров используются две технологии – iPIX и PtViewer [2].

С помощью технологии IPIX компании Interactive Pictures можно создавать и отображать панорамные фотоизображения, обеспечивающие 360-градусный обзор в любом направлении. Система работает с 8-миллиметровым объективом «рыбий глаз» с охватом 180°. Фотографу надо сделать два снимка в противоположных направлениях с тем, чтобы затем «сшить» эти кадры на программном уровне (IPIX Builder) и обеспечить навигацию по панораме. Быстрое создание панорамы с помощью всего двух фотоснимков – преимущество iPIX – является и основным ее недостатком. Фотографии делаются объективом «рыбий глаз», в результате чего на панораме присутствуют весьма заметные искривления (особенно на вертикальных линиях).

С помощью технологии PtViewer также можно создавать и отображать панорамные фотоизображения, обеспечивающие 360-градусный обзор. Для формирования панорамы используется ИМОВ (image objects) – коллекция фотографических изображений реального трехмерного объекта, сделанных с различных точек зрения, или, наоборот, из одной точки, но под разными углами, что в совокупности представляет собой панораму. При воспроизведении ИМОВ можно вращать, удалять и приближать. Таким образом, моделируется процесс исследования реального трехмерного объекта.

Просмотр панорам (виртуальный тур) может быть реализован с помощью любой мультимедиа-технологией: Flash, QuickTime Vr, Java, JavaScript, ActiveX.

В качестве примеров виртуальных музеев, реализованных в сети с помощью рассмотренных технологий, можно привести «Государственный Эрмитаж» [4] и «Лувр» [5].

Наиболее известным средством построения интерактивных трехмерных миров в Интернете, в частности, виртуальных музеев, является признанный стандартом ISO язык моделирования виртуальной реальности (Virtual Reality Modeling Language) VRML [3]. По сути VRML – это формат файла для описания трехмерных интерактивных миров и объектов. Он используется в Web для создания трехмерных представлений сложных сцен. VRML-файл представляет собой обычный текстовый файл в кодировке ASCII или UTF-8, интерпретируемый браузером. Поскольку большинство браузеров не имеет встроенных средств поддержки VRML, для просмотра таких документов необходимо подключить вспомогательный VRML-браузер, например Cortona или Cosmo Player.

Условно VRML-объекты делятся на 3D-модели и 3D-сцены. Если пользователь рассматривает модель, то он видит на экране монитора трехмерный образ предмета, который можно вращать с помощью мышки вокруг различных осей, приближать и удалять. Пользователь имеет возможность приводить в движение различные ручки, рычаги, кнопки, расположенные на внешней поверхности объекта, заглядывать внутрь объектов, разбирать модель на составные части. Такие интеллектуальные модели позволяют заменить или существенно расширить стандартные виды подачи информации, облегчить восприятие сложных информационных потоков.

В качестве примера виртуальных музеев, созданных с помощью VRML, можно привести «Виртуальный Мамаев курган» [6]. Здесь воссоздан весь мемориальный комплекс «Героям Сталинградской битвы» от оживленного проспекта у подножия до величественной статуи Матери-Родины на вершине. Посетитель не только свободен в перемещении по территории сцены, но и имеет возможность, выбрав любой фрагмент комплекса в меню, переместиться к нему, а также прочитать рассказ о нем и рассмотреть его детально на сопровождающих рассказ фотографиях.

Представленный обзор современных 3DWeb-технологий строительства виртуальных музеев в сети Интернет был проведен с целью выбора одной из технологий для разработки виртуального музея Института оптики атмосферы (ИОА). Как показал обзор, современные 3DWeb-технологии позволяют создавать гораздо более презентабельные способы знакомства с историей и достижениями отечественной науки, нежели простой обзор картинок.

Для реализации виртуального музея ИОА была выбрана 3DWeb-технология на базе VRML. По сравнению с iPIX и PtViewer VRML по-

звolyет в реальном времени свободно перемещаться по всему виртуальному миру-музею, а не только в узловые точки просмотра. При этом посетитель может не только рассмотреть экспонат со всех сторон, но и покрутить его, в интерактивном режиме рассмотреть работу экспоната-прибора. VRML позволяет создавать музеи не в общепринятом понимании – зал с экспонатом, а в более презентабельном и популярном виде, например в виде интерактивной экскурсии, где показывается работа экспоната-прибора, с возможностью посетителя некоторым образом воздействовать на процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Петрова Н.* Делай раз, делай два, делай... 3DWeb // Мир Internet. № 4. 1999. С. 32–34.
2. <http://www.360media.ru/technology.html> – Виртуальные туры.
3. <http://vrm1.org.ru> – Все про VRML.
4. <http://www.hermitagemuseum.org> – виртуальный Эрмитаж.
5. http://www.louvre.fr/llv/commun/home_flash.jsp – виртуальный Лувр.
6. <http://www.volgograd.ru/mamayev-kurgan/> – Виртуальный Мамаев курган.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА САМООБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ПРИЕМА ПЛАТЕЖЕЙ

*Барышников А. С., студент 5 курса ФВС
ТУСУР, Томск, a.s.baryshnikov@gmail.com*

В наше время широкое распространение получили терминалы самообслуживания для проведения платежей (пополнение личного счета абонента сотовой связи, коммунальные платежи, платежи за Интернет, за кабельное телевидение и т.д.).

Платежный терминал (ПТ) – аппарат, способный принимать платежи от населения и отправлять их на сервер платежной системы.

Платежные системы (ПС) – организация, предоставляющая возможность интерактивной оплаты услуг (проведения платежа) в виде формализованного (для данной системы) запроса на сервер.

В России существует огромное количество ПС. Практически каждая система имеет свой протокол обмена данных с сервером и собственное программное обеспечение для ПТ, что усложняет переход с одной ПС на другую. Для устранения этой проблемы компания UTS[4] начала разработку и реализацию программного обеспечения для ПТ, обладающего следующими возможностями и свойствами:

1. Прием и проведение платежей поступающих от населения. Интерфейс взаимодействие с пользователем должен быть удобен и понятен.

2. Кроссплатформенность со стороны исходного кода.
3. Простое и быстрое добавления операторов.
4. Наличие основных протоколов (ID003, ICT-002, CCNet) работы с купюроприемником[3]. Обновление и добавление протоколов.
5. Своевременное оповещение владельца терминала средствами Интернет(E-mail) и SMS.
6. Гибкость в настройках. ПО должно иметь модульную структуру.
7. Независимость от платежной системы. Необходимо обеспечить выбор между наиболее популярными протоколами ПС. Обновление и добавление протоколов.
8. Расширенный мониторинг. Удаленный доступ к статистике проведенных платежей.
9. Стабильность в работе.

Для разработки ПО выбрана операционная система (ОС) Linux: бесплатное распространение, надежность, наличие в дистрибутиве MySQL[2], Qt[1] и к тому же Linux-сервер по умолчанию.

Через ПТ проходит много платежей, представляющих собой запрос (набор команд) к серверу, удобней всего такие данные хранить в базе данных (БД). Занеся в БД полную информацию об операторах – категория оператора, уникальный идентификатор в ПС, логотип, у нас появиться возможность добавлять новых операторов без компиляции. Вся необходимая статистика также будет помещена в БД.

В качестве СУБД выбрана MySQL.

Для разработки всех модулей и приложений воспользуемся платформенезависимой библиотекой Qt (язык программирования C++). Qt предоставляет поддержку большого числа операционных систем: Windows, Mac OS X, Linux, Solaris, HP-UX, FreeBSD и другие клоны UNIX с X11. Если быть кратким, то библиотеку Qt можно было бы охарактеризовать в трех словах: простота + быстрота + мощьность [1, 2].

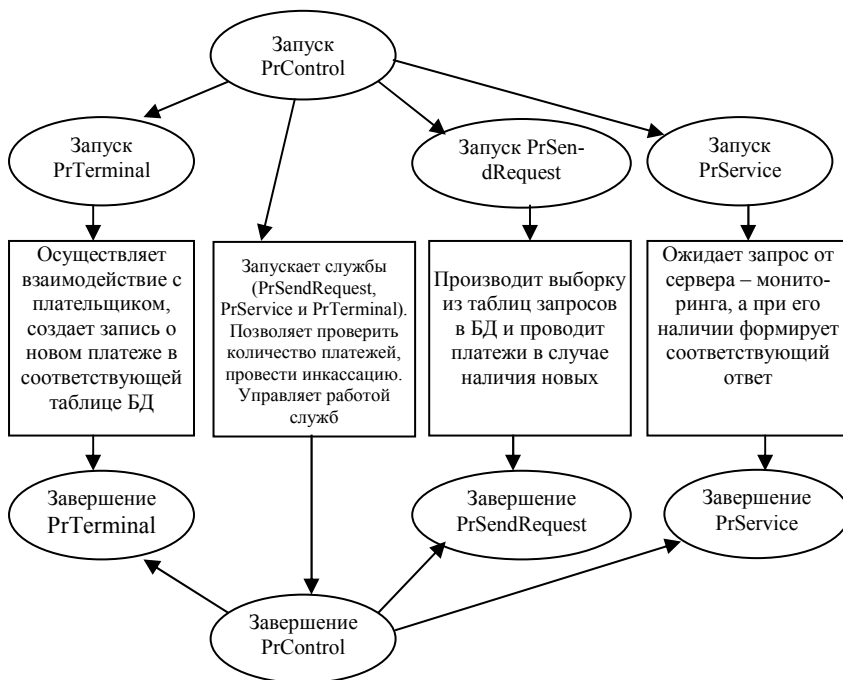
Проект представлять собой набор приложений и модулей (динамически разделяемых библиотек), которые выполняют определенные функции.

- **PrConfig** – приложение, необходимое для формирования конфигурационного файла.
- **PrTerminal** – приложение, осуществляющее прием платежей.
- **PrSendRequest** – приложение, работающее в фоне и отсылающее запросы (платежи) на сервер.
- **PrControl** – главное приложение, запускающее и осуществляющее контроль за PrService, PrTerminal и PrSendRequest.
- **PrService** – приложение, работающее в фоне, осуществляющее взаимодействие ПО с сервером мониторинга.

- **PrEmail** – приложение, способное отсылать электронную почту.
- **PrSimpleTerminal** – приложение, позволяющее проводить платежи «вручную».

- **MBill** – модуль взаимодействия с купюроприемником.
- **MGPRSModem** – модуль взаимодействия с GPRS-модемом.
- **MRequest** – модуль создания и отправки запросов на сервер ПС.
- **MPrinter** – модуль взаимодействия с принтером (печать чека).

На рисунке представлена блок-схема работы ПТ. Из этого рисунка мы видим, что основным приложением является PrControl, при запуске которого запускается вспомогательные приложения: PrTerminal, PrSendRequest, PrService. При завершении работы PrControl завершают работу все вспомогательные приложения.



Блок-схема работы программного обеспечения

При появлении данного программного продукта на рынке можно с уверенностью сказать, что оно составит конкуренцию уже существующим системам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Qt. Профессиональное программирование на C++. [текст]: Спб.: БХВ–Петербург, 2005. 544с.
2. *Справочное* руководство по MySQL версии 5.0.0 [Текст]: Спб.: БХВ – Петербург, 2003. 440.
3. <http://www.kiosks.ru> [Электронный ресурс]: Ресурс, посвященный терминалам.
4. <http://www.unitsys.ru> [Электронный ресурс]: Домашняя страничка компании Universal Terminal Systems.

МОДУЛЬ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

***И.И. Басарева, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск***

Цель работы – разработка модуля администрирования, предназначенного для автоматизации процесса обучения и проверки знаний по курсам первоначальной подготовки и повышения квалификации пожарных, диспетчеров и водителей на базе учебного пункта Государственной противопожарной службы МЧС России по Томской области.

Основные задачи программы администрирования: 1) возможность создания обучающих и тестовых курсов по различным дисциплинам с целью их дальнейшего изучения и прохождения тестирования по ним; 2) внесение информации по слушателям с целью дальнейшего учета изученных ими курсов и пройденного тестирования; 3) ведение протоколов изучения курсов и прохождения тестирования; 4) защита информации от НСД.

Созданный программный продукт, выполняет следующие функции: авторизация преподавателей и администратора, внесение обучающих и тестовых курсов по различным дисциплинам в единую базу данных, внесение информации по слушателям, ведение протоколов изучения курсов и прохождения тестирования.

Основными принципами реализации являются:

1. Ориентация на использование современных информационных технологий и высокопроизводительные аппаратно-технические средства.
2. Обеспечение минимально допустимого уровня морального старения системы.
3. Масштабируемость системы и надежность механизмов ее сопровождения и администрирования.

4. Открытость системы по интерфейсам компонентов и структурам данных.

5. Полноценная интеграция с прикладными и офисными системами обработки документов и формирования отчетов.

6. Экономия капиталовложений за счет максимального использования готовых компонент стандартного тиражируемого программного обеспечения.

7. Достижение оптимального соотношения цена–производительность при выборе операционной платформы и СУБД.

8. Обеспечение безопасности данных и их защита от несанкционированного доступа (НСД) [2].

Программный продукт обеспечивает следующее.

- Хранение данных в виде набора связанных таблиц.

Вход в систему, доступ к программе имеют несколько пользователей. При входе в систему каждый пользователь набирает свои логин (ФИО) и пароль. Только администратор может добавить преподавателя (пользователя) или изменить данные о нем, только после этого преподаватель может воспользоваться программой. Преподавателю же становятся доступны все возможные функции по изменению состава группы, по добавлению курсов, тестов. Такая процедура входа исключает возможность несанкционированного доступа к той или иной информации [1].

В комплексе программных средств, управляющих системой, предусмотрены точки входа, через которые пользователь-программист может подключить собственные разработки для расширения функциональных возможностей системы. При этом возможность любого изменения имеющихся данных в базе исключена[3].

Модуль оснащен определенным сервисным обслуживанием, к которому относятся системы генерации отчетов, сохранности и архивации данных, разграничения доступа, защиты от несанкционированного доступа и обеспечения требований по защите информации, контроля полноты и достоверности информации и т.п.

Средства реализации:

1. В качестве сервера ОС Windows 2003 Server.

2. В качестве клиентских ОС используются 32-разрядные операционные системы MS Windows 95/98, Windows 2000 WS, Windows XP WS (русифицированная версия), а также в режиме терминального доступа к серверу с рабочей консоли.

3. В качестве среды разработки программы Delphi 7.0.

В результате выполнения работы был разработан модуль администрирования программного комплекса «Тестирование слушателей на базе учебного пункта ГПС МЧС России по Томской области». Данный

программный продукт обладает удобным пользовательским интерфейсом и простотой использования. Результаты данной работы значительно сократят временные затраты преподавателей на проверку знаний обучающихся и сделают интересным и доступным процесс обучения в учебном пункте Государственной противопожарной службы МЧС России по Томской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гофман В.Э., Хомоненко А.Д.* Работа с базами данных в DELPHI . СПб.: БХВ – Петербург, 2000. 656 с.
2. *Понаморев В.А.* Самоучитель Delphi 7 Studio. СПб.: БХВ – Петербург, 2003. 512 с.
3. *Delphi 7. Учебный курс/ С. И. Бобровский.* СПб.: Питер, 2003. 736 с.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

*А.В. Береснев, 5 курс ФВС; Е.Н. Рыбалка, ст. преподаватель
ТУСУР, г. Томск*

1. Проверка корректности данных, вводимых пользователем

Проверке корректности данных, вводимых пользователями, необходимо уделять большое внимание, поскольку необработанные ошибки, возникающие при неправильном вводе данных, приводят к серьезным ошибкам в работе скрипта. Допустим, в HTML-форме для отправки пользователям письма посетителю необходимо ввести адрес электронной почты. В этом случае для корректной работы Web-приложения нужно проверить следующее:

- поле, в которое заноситься электронный адрес, непустое;
- соответствие введенного адреса с помощью регулярного выражения.

Кроме случайных ошибок посетителя, необходимо также исключить ситуации, в которых возможно злонамеренное введение некорректных данных, например, различных скриптов. Для этого необходимо обработать функциями удаления HTML-тегов (для исключения возможности написания скриптов на JavaScript и Visual Basic) и обратных слешей (для исключения возможности написания скриптов на Perl- и SQL-атак). Таким образом, минимальный набор действий, необходимых для проверки корректности данных, вводимых пользователем, включает следующие этапы:

- проверка заполнения посетителями обязательных для ввода полей,
- проверка допустимости вводимых данных,

- обработка введенного текста функцией `htmlspecialchars` для удаления HTML-тегов,
- обработка введенного текста функцией `stripslashes` для удаления обратных слешей.

Тут надо отметить одну особенность: при занесении данных в базу два последних пункта не выполняются, и информация помещается в базу данных в том виде, в котором ее ввел пользователь, а удаление нежелательных элементов идет во время вывода этой информации.

2. Загрузка файлов

Часто Web-приложения позволяют пользователям публиковать собственные изображения или файлы. Это могут быть фотографии, музыкальные, текстовые или бинарные файлы. Передача пользовательских файлов на сервер уже несет в себе потенциальную опасность и при невнимательном кодировании может привести к серьезным последствиям.

Для предотвращения данной угрозы надо четко следить за типами загружаемых файлов, причем при проверке типов надо создавать не списки запрещенных файлов, а списки разрешенных. Также при проверке типа файла надо смотреть не только на расширение файла, а также проверять MIME type.

3. Атака SQL Injection

Самая распространенная атака на базу данных – SQL Injection, при которой злоумышленник вставляет SQL-запросы в строку URL вместо определенного параметра, и программа выполняет этот запрос [1].

Для предотвращения таких атак нужно четко проверять корректность передаваемых от пользователя данных.

Вот что никогда нельзя разрешать:

- одинарные или двойные кавычки, такие символы используются в запросах для выделения,
- знак равенства,
- два тире подряд, в языке SQL два тире означают комментарий, и злоумышленник таким образом может изменить логику запроса,
- точка с запятой, этот символ используется для разделения запросов между собой. Сервер может выполнить несколько действий одним запросом, если они разделены точкой с запятой.

Однако постоянное отслеживание недопустимых символов в переменных не всегда удобно. Для упрощения работы с базами данных было создано множество библиотек, которые не только упрощали работу с базами данными, но и делали код более читабельным и более защищенным.

В данной работе была использована бесплатная библиотека `Database_Placeholder`.

Такое решение хорошо известно уже очень давно и применяется, например, в модуле DBI языка Perl, а также в функции `sprintf()` языка Си (правда, во втором случае – скорее от безысходности). Основная идея заключается в том, что вместо явной вставки переменных в запрос на нужное место вставляются специальные маркеры (placeholder-ы), обычно выглядящие как «?». Те же значения, которые будут подставлены на их место, передаются отдельно. Вот пример вызова некоей гипотетической функции:

```
do_query(  
    «DELETE FROM « . TOPICS_TABLE . «  
    WHERE topic_id=? OR topic_moved_id=?»,  
    $topic_id, $topic_id  
);
```

В результате запрос, идущий в СУБД, выглядит так:

```
DELETE FROM phpbb_topics  
WHERE topic_id='10' OR topic_moved_id='10'
```

В это же добавлением слэшей и заключением значений в апострофы занимается программа, а не программист. При этом `$topic_id` передается в исходном, немодифицированном, виде. Также стоит обратить внимание, насколько читабельнее и короче стал выглядеть код.

4. Атака Cross-Site Scripting

Одна из современных атак на Web-сайты получила название Cross-Site Scripting. Эта атака основана на том, что хакер внедряет в Web-страницу свои HTML-директивы [2]. С их помощью ему удастся украсть файлы cookie пользователя и узнать их содержимое. Если в этих файлах были сохранены пароли, то хакер получает доступ к учетной записи пользователя.

Если хакеру удастся внедрить свой код в Web-страницу, то это грозит не только взломом, но и порчей содержимого. При определенных условиях такую атаку можно отнести к классу дефейс (подмена страницы). Возможность внедрения чужого кода на сайт действительно опасна, и на это нельзя закрывать глаза.

Для предотвращения подобной атаки при выводе любой информации на страницу надо использовать функцию `htmlspecialchars()`.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фленов М. РНР глазами хакера. СПб.: БХВ–Петербург, 2005. 304 с.
2. Кузнецов М., Симдянов И., Гольшев С. РНР 5. Практика разработки Web-сайтов. СПб.: БХВ–Петербург, 2005. 960 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРОМ СЖАТОГО ВОЗДУХА К-250

*М.А. Быков, ТУСУР, г. Томск, зр. 512-1, bykovma@mail.ru
А.А. Луценко, НПО «СПбЭК», г. СПб, lutsenko@energy.spb.ru*

Компрессорная станция оснащена центробежными компрессорами К-250. Стандартно агрегаты укомплектованы шкафами автоматики «УКАС-АМ» либо «ЛОГИКА-Т». Эта аппаратура морально и физически устаревает, регулярно выходит из строя. Вышеуказанные причины могут привести к серьезной аварии, длительному простоею основного производства и, соответственно, к значительным материальным потерям.

Для замены устаревшего оборудования, а также для оснащения вновь вводимых агрегатов «Санкт-Петербургская электротехническая компания» предлагает систему автоматического управления компрессорной станцией (САУК), которая обеспечит безаварийность работы, повысит надежность снабжения производства сжатым воздухом. САУК может быть легко интегрирована в общезаводскую информационно-управляющую сеть. Модульная структура позволяет наращивать её по мере монтажа новых компрессоров, таким образом экономить инвестиционные ресурсы. Идеология построения системы позволяет автоматизировать как отдельные агрегаты, так и компрессорные станции в целом. Опционально в САУК могут быть встроены подсистема виброконтроля, специализированный противопомпажный контроллер с укороченным временем реакции и возбудитель синхронного электродвигателя привода компрессора.

Особый интерес вызывает система противопомпажного контроля. Т.к. исследование нестационарных процессов, связанных с явлениями помпажа, является очень трудоемким и дорогостоящим процессом. Это связано с тем, что газодинамические процессы, протекающие в нагнетателе и его обвязке, имеют сложный характер, а их математическое описание и моделирование имеют только частичное приближение к реальным процессам. В реализуемом проекте усовершенствуется метод динамического определения момента «мягкого» помпажа и предотвращения ситуации «жесткого» помпажа, которая может привести к разрушению компрессора.

В настоящее время для предотвращения помпажа используются два параметра – изменение давления и расхода газа на входе. При резком изменении хотя бы одного параметра происходит перепуск воздуха с нагнетателя на всасывание (байпасирование) и оповещение об аварийной ситуации.

**РАЗРАБОТКА ПАКЕТА СЕРВИСНЫХ УТИЛИТ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ, ВНЕДРЕНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОММЕРЧЕСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

К.В. Чумаков, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Мировая тенденция в разработке корпоративных приложений заключается в высокой степени интеграции с другими системами, построенными в разное время и с применением различных технологий. Это обусловлено тем, что системы корпоративных приложений редко существуют в изоляции. Они содержат в своем составе пакеты прикладных программ для решения задач управления, средства комплексирования задач в требуемые конфигурации, средства сопряжения с другими системами и многое другое. Из-за конъюнктуры современного рынка разработка корпоративных приложений должна быть еще и узкоспециализирована.

Если представить весь технологический процесс (ТП) в виде последовательности действий, то при переходе от одного действия (операции) к другому в реальном ТП необходимо выполнить какие-либо преобразования входных и выходных данных. Обычно такое преобразование выполняет человек. Лишь в некоторых случаях удастся кусочно автоматизировать такой процесс. Кусочная автоматизация ТП осуществляется с помощью сервисных утилит, которые позволяют автоматизировать ручную, зачастую однообразную, работу, что приводит к ускорению ТП и повышению его качества.

Создание сервисных утилит для разработки, внедрения и сопровождения программного обеспечения коммерческо-технологических систем автозаправочных комплексов является актуальной проблемой, которая состоит:

- в отсутствии инструментария для использования данных модели БД на этапе проектирования программного обеспечения;
- в ограниченном выборе сервисных утилит для сопровождения и внедрения программного обеспечения коммерческо-технологических систем автозаправочных комплексов.

Разработанный пакет сервисных утилит состоит из:

- набора классов, позволяющих сохранять размеры и положение окна приложения;
- программы, осуществляющей взаимодействие между средствами разработки ERwin Data Modeler и Microsoft Visual Studio;

- программы для просмотра таблиц из БД MySQL с использованием данных, полученных из модели БД;
- приложения по учету поставок программного обеспечения;
- сервисного приложения для автоматизированного платежного терминала (АПТ) позволяющего осуществлять отпуск нефтепродуктов за наличный расчет.

Пакет сервисных утилит разработан в *Microsoft Visual Studio* на языке программирования *C#*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Н.Н. Даниэльс, аспирант ТУСУР;

*Н.Ю. Хабибулина, к.т.н. ст.преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск, ndaniels@ngs.ru*

Если не можете добиться результата,
имитируйте кипучую деятельность
и бешеную активность.
(Из законов Мэрфи: следствие Эндрю)

Проблема исследования процессов функционирования систем, которые мгновенно изменяют свое состояние под воздействием внешних и внутренних событий, является достаточно актуальной. К таким системам, в частности, относятся экономические системы, системы передачи информации по сетям связи и многие другие. Процесс исследования таких систем начинается с создания математической модели.

Если отношения, образующие модель, достаточно просты для получения решения, то используются математические методы. Такого рода решение называется аналитическим. При аналитическом моделировании свойства процессы объекта описываются в виде функциональных соотношений или логических условий, которые решаются либо в общем виде, либо при конкретных начальных данных (численными методами на ЭВМ), либо качественно (например, оценка устойчивости решения). Однако данная модель учитывает меньшее число факторов. И для большинства существующих систем невозможно создать модель, описанную аналитически. Такие модели следует изучать с помощью имитационного моделирования .

Процесс моделирования – это методика, позволяющая представлять в рамках динамической компьютерной модели действия людей и применение технологий, используемых в изучаемых процессах. Проведение моделирования предполагает осуществление четырех основных этапов:

- 1) построение модели,
- 2) запуск модели,
- 3) анализ полученных показателей эффективности,
- 4) оценка альтернативных сценариев.

Работающая модель копирует текущую деятельность компании. Это достигается путем прохождения через возможные события в режиме сжатого времени с одновременным отображением «живой» картины производственного процесса при помощи анимации. Имитационное моделирование является единственным методом, который обеспечивает как точный анализ, так и визуальное представление альтернативных вариантов. Варьируя переменные в рамках модели и не рискуя при этом нарушить выполнение текущих операций или помешать созданию новой системы, вы можете точно предсказать, сравнить или оптимизировать показатели эффективности процесса.

Имитационное моделирование может применяться в самых различных сферах деятельности и решать следующие задачи:

- проектирование и анализ производственных систем;
- оценка различных систем вооружений и требований к их материально-техническому обеспечению;
- проектирование и анализ работы транспортных систем (аэропортов, автомагистралей, портов и т.п.);
- оценка проектов создания различных организаций массового обслуживания, например, центров обработки заказов, заведений быстрого питания, больниц, отделений связи;
- определение политики в системах управления запасами;
- анализ финансовых и экономических систем и т.д.

Все имитационные модели представляют собой модели типа так называемого **«черного ящика»**, т.е. они обеспечивают выдачу выходных параметров системы, если на нее взаимодействующие подсистемы оказывают входные воздействия.

Имитационные модели не способны формировать свое собственное решение в том виде, в каком это имеет место в аналитических моделях, а могут лишь служить средством для анализа поведения системы в условиях, которые определяются экспериментатором. Это является главным достоинством имитационного моделирования вследствие того, что целесообразность применения данного вида моделирования становится очевидной при наличии любого из следующих условий:

- не существует законченной математической постановки задачи, либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели;
- аналитические методы имеются, но математические процедуры столь сложны и трудоемки, что имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи;

- кроме оценки определенных параметров желательно осуществить на имитационной модели наблюдение за ходом процесса в течение некоторого времени;
- имитационное моделирование может оказаться единственной возможностью вследствие трудностей постановки экспериментов и наблюдения явлений в реальных условиях;
- для одновременного действия систем или процессов может потребоваться сжатие временной шкалы.

Имитационное моделирование дает возможность полностью контролировать время изучения системы, поскольку явление может быть замедлено или ускорено по желанию исследователя.

Основными же недостатками данного вида моделирования является то, что для полного анализа характеристик процесса функционирования систем и поиска оптимального варианта требуется многократно воспроизводить имитационный эксперимент, варьируя исходные данные задачи, а также данный процесс требует большие затраты машинного времени.

Идея имитационного моделирования привлекательна и для руководителей, и для исследователей систем благодаря своей простоте. По результатам обследования 1000 крупнейших фирм США (их перечень постоянно приводится в журнале Fortune) установлено, что методами, которые в наибольшей степени используются при анализе их деятельности, являются методы имитационного моделирования [2, 3].

Тенденции в современной экономике приводят к изменениям в организационной и экономической структурах предприятий (разукрупнение, создание виртуальных предприятий), а также к изменениям в стратегиях управления. Для предприятий встают задачи организации материальных и информационных потоков. Подобные задачи решаются созданием гибридных систем, обеспечивающих сращивание имитационных моделей с методами исследования операций и искусственного интеллекта.

Методы	Частота использования	Процент
Имитационное моделирование	60	29
Линейное программирование	43	21
Сетевые методы планирования и управления	28	14
Теория управления запасами	24	12
Нелинейное программирование	16	8
Динамическое программирование	8	4
Целочисленное программирование	7	3
Теория массового обслуживания	7	3
Прочие	12	6

Под простейшей гибридной системой понимается объединение имитационной модели и алгоритма поисковой оптимизации (блок оптимизации).

С помощью имитационной модели (ИМ) рассчитывается критерий оптимизации в определенной точке пространства поиска решения, определяемой значениями управляемых переменных модели.

Блок оптимизации обеспечивает подбор управляемых переменных с целью улучшения получаемого решения, он позволяет использовать широкий спектр алгоритмов поисковой оптимизации от эволюционных (генетические алгоритмы) и методов теории графов (поиск решения на графе состояний) до эвристических.

Можно рассматривать дальнейшее развитие идеи гибридных систем как использование методов искусственного интеллекта (экспертных систем) для улучшения параметров алгоритма оптимизации на основе знаний эксперта о применимости и возможностях используемых оптимизационных процедур.

Таким образом, идея имитационного моделирования проста и интуитивно привлекательна. Она дает возможность экспериментировать с системами в тех случаях, когда делать это на реальном объекте практически невозможно или нецелесообразно. Современный руководитель, если он хочет добиться максимальной эффективности своего предприятия, должен периодически обращаться к методам имитационного моделирования, потому что оно является одним из эффективнейших методов исследования систем и количественной оценки характеристик их функционирования.

В дальнейшем предполагается осуществить обзор программных средств имитационного моделирования, сравнение пакетов имитационного моделирования и языков программирования, а также разработать алгоритмы, модели построения гибридных систем, которые можно будет использовать для имитационного моделирования и создания конкретных социально-экономических экспертных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверилл М. Лоу, В.Дэвид Кельтон. Имитационное моделирование. СПб.: Питер, 2004. 847 с.
2. Дружинина О.Г., Коллеров А.С., Беломаз Ю.М., Конухин Д.Н. Электронный учебник по дисциплине «Моделирование систем».
3. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Гибридная система для планирования производства на основе генетических алгоритмов, методов имитации и экспертных систем. Известия ТРТУ, 1996. №3. с. 4–9.

МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Н.А. Долгих, студент 3 курса ФВС;

Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП

ТУСУР, г. Томск, 8-913-816-45-15, dolgih-na@ngs.ru

Целью данного проектирования является реализация метода морфологического анализа, что позволит будущему пользователю сделать процедуру морфологического разбора более быстрой и менее трудоемкой, т.е. по возможности автоматизировать наибольшую часть рутинной работы, оставив за пользователем лишь функции эксперта. Метод морфологического анализа широко применяется в области экспертных систем, которые, в свою очередь, становятся все более востребованными и популярными в современном мире [1–3].

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, таких как:

- изучить метод морфологического анализа,
- разработать структуру программного модуля,
- разработать структуру и формат входных и выходных данных,
- разработать алгоритм непосредственно морфологического анализа,
- реализовать программный модуль в соответствии с разработанной структурой,
- провести тестирование и отладку системы,
- создать справочную систему по модулю,

В соответствии с поставленными задачами была разработана структурная схема модуля. Она выполнена в нотации IDEF0 и представлена на рис. 1.

На рис. 2 представлена декомпозиция функционального блока «Составление описаний наилучших объектов», дающая более полное представление о структуре проекта.

Для начала разбора необходимо ввести таблицу вручную, либо заполнить из файла. Далее программа анализирует таблицу. В этот процесс входит:

- удаление строк таблицы, для которых не введены признаки,
- обработка каждой ячейки и удаление пробелов в начале и конце строки, а также дублирующихся пробелов,
- пропуск пустых ячеек таблицы,
- запись результирующей таблицы в массив для последующей обработки.

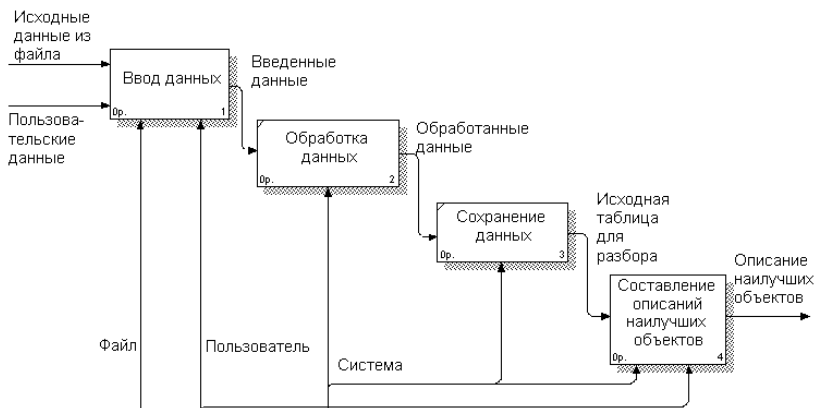


Рис. 1. Основная схема модуля автоматизации проведения морфологического анализа

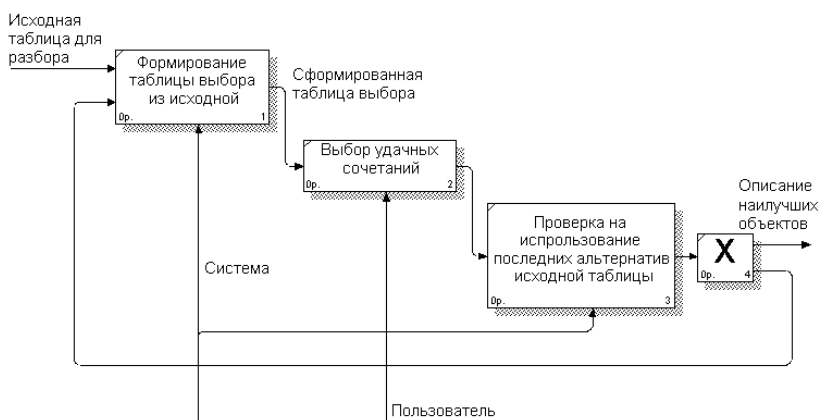


Рис. 2. Декомпозиция функционального блока «Составление описаний наилучших объектов»

Затем программа формирует вектор шапки, которым на первом шаге является первая строка таблицы. В первом столбце таблицы выводим 2-й вектор. Далее просим пользователя (эксперта) отметить наиболее удачные пересечения. На втором (и далее) шаге формируем вектор шапки таблицы уже из названий, составленных из помеченных строки и столбца, а первый столбец – уже из следующей, т.е. 3-й строки исходной таблицы. И так далее, пока не рассмотрим все признаки.

Экранная форма разработанного модуля на начальном шаге с примером входных данных представлена на рис. 3.

7 ' Варианты2.mav - ExS

Файл

Сумка

Признаки	1	2	3	4	4
Форма	Плоская удлиненная	Плоская удлиненная	Круглая	Сундучок	
Форма и размер ручки	1 длинная	2 коротких	Как у рюкзака	1 длинная и 2 коротких	
Материал	Кожа	кожезаменитель	болонья		
Застежка	Молния	Клепки	Липучки		
Расположение карманов	Один наружный	Один внутренний	Внутренний и наружный		
Украшения	Аппликация	Металлические заклепки	Аппликация и заклепки		

6

☐ Легенда

<- В начало

Вперед ->

Печать

Рис. 3. Экранная форма модуля на начальном этапе разбора

ЛИТЕРАТУРА

1. *Перегудов Ф.И., Тарасенко В.Ф.* Основы системного анализа: Учеб. пособие для студентов вузов. Томск: Изд-во НТЛ, 1997.
2. *Силич М.П., Рыбалка Е.Н.* Системотехника: Учеб. пособие. Томск: Томский гос. университет систем упр. и радиотехники.
3. *Ехлаков Ю.П., Ходжаев Г.А.* Исследование систем управления. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. 205 с.

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ПО ПРОДАЖЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ *Н.Г. Дозморова, студентка 5 курса ФВС ТУСУР, г. Томск*

Цель работы – реализация проекта Интернет-торговли на примере «Создания Интернет-магазина по продаже туристических услуг».

Сегодня в России несколько сотен турагентств имеют свои страницы в Интернете, но реальную отдачу имеют лишь немногие из них. Такие сайты нуждаются в большей рекламе, направленной на конечного потребителя.

Туристический электронный магазин – это вид агентских сайтов, который только начинает вырисовываться на современном он-лайнном туристическом рынке. В качестве реально работающего электронного магазина можно привести сервер «Сети магазинов горящих путевок».

Главная особенность такого сайта – детализированное описание каждого тура, каждого отеля; на каждую дату с соответствующими ценами есть возможность заказать конкретный турпакет. Естественно, предоставление подобного объема информации невозможно без использования он-лайн базы данных по турам. Неразвитая система Интернет-платежей еще не позволяет сегодня совершать покупки тура через Интернет, но определиться с туром, с конкретным отелем, произвести предварительный заказ вполне реально.

Преимущества электронного магазина – благоприятное воздействие на потенциального покупателя. Электронный магазин в значительной мере помогает разрушить элементы недоверия к неизвестной фирме и создать ей имидж надежной компании. Кроме того, большинство клиентов к моменту прихода в офис уже определились с выбором тура, что значительно снижает нагрузку на менеджеров в офисе. Если в программном обеспечении предусмотрена связь с внутриофисной программой автоматизации турфирмы, то, например, к моменту прихода туриста в офис ему уже могут быть выписаны необходимые документы, сделано предварительное бронирование этого тура у оператора и т.п.

Недостатки таких систем – необходимость ведения большой базы данных по турам, наличие в штате турфирмы специального администратора магазина.

Кроме «Магазина горящих путевок» близко подошли к созданию собственных электронных магазинов такие фирмы, как «Куда.Ру», «GreenEx», «Флагман», «Лемек», «TRAVELONE».

Разработанный проект реализован с помощью скрипт-языка PHP, языка «гипертекстовой разметки» HTML и СУБД MySQL.

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. Кроме того, сам язык очень прост для изучения и не требует каких-либо специфических знаний.

А СУБД MySQL среди большого разнообразия продуктов для разработки приложений баз данных, таких как FoxPro, Oracle и т.д. занимает одно из ведущих мест. Она является отличным решением для создания небольших баз данных и прочих Интернет-проектов, связанных с получением информации из баз данных. Использование языка PHP и базы данных MySQL позволяет делать сайты динамическими – настраиваемыми и содержащими информацию, изменяемую в реальном времени. Одно из замечательных свойств MySQL в том, что она достаточно устойчива и надежна, а также доступна для Microsoft Windows,

для многих версий UNIX и выполняется на любых полнофункциональных Web-серверах [1–3].

Основными преимуществами созданного приложения являются: удобный пользовательский интерфейс, расширенные возможности поиска необходимых туров и сопутствующей информации и возможность формирования заказов в режиме on-line.

В дальнейшем планируется завершить проект написанием административной части сайта, чтобы полностью отделить оператора от работы с кодом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мазуркевич А.М., Еловой Д.С.* РНР – настольная книга программиста. Мн.: Новое знание, 2003. 480 с.

2. *Холл, Марти, Браун, Лэрри.* Программирование для WEB. Библиотека профессионала / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. 1264 с.

3. *Геращенко Н. И., Соколова А. Н.* Электронная коммерция: мировой и российский опыт. М.: Открытые системы, 2000. 224 с.

МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ: МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

З.Н. Эскендаров, студент 3 курса ФВС;

Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП

ТУСУР, г. Томск, тел. 8-913-843-0571, daga@ngs.ru

Основной целью данного проекта является создание программного модуля автоматизации процесса принятия решений (МАППР) на основе метода анализа иерархии.

Принятие решений представляет собой процесс, который начинается с возникновения проблемной ситуации и заканчивается выбором решения – действия по устранению проблемной ситуации. В процессе принятия решений можно выделить три этапа: постановка задачи, формирование вариантов решений и выбор оптимального решения. Длительность этого процесса существенно зависит от характера проблемной ситуации.

Одним из наиболее широко применяемых методов принятия решений является метод анализа иерархий (МАИ), опирающийся на многокритериальное описание проблемы. Данный метод, положенный в основу теории принятия решения, носит аксиоматический и эвристический характер, т.е. не имеет строгого научного доказательства. МАИ не позволяет интеллектуализировать процесс принятия решения, так как выработка окончательного решения всегда остается за командиром. Поэтому предложен подход, ориентированный на методы интеллектуаль-

ного анализа данных, необходимых лицам, принимающим решения (ЛПР) в процессе принятия решения. Данный подход основывается на методах машинного обучения, которые лежат в основе современных информационных технологий интеллектуальной обработки данных [1].

На данный момент разработан модуль, позволяющий производить анализ предложенной задачи и получение наиболее выгодного ее решения. Также в модуле предусмотрен индекс согласованности, который содержит информацию о степени нарушения численной (кардинальной) и транзитивной (порядковой) согласованности. Это дает возможность поиска дополнительной информации и пересмотра данных, в случае если наблюдается значительная несогласованность данных.

Основным преимуществом разрабатываемого модуля являются его простота, наглядность и последовательность решения проблемы, что делает доступным его пользователям разных сфер деятельности.

Основная последовательность решения задачи изображена на рис. 1.

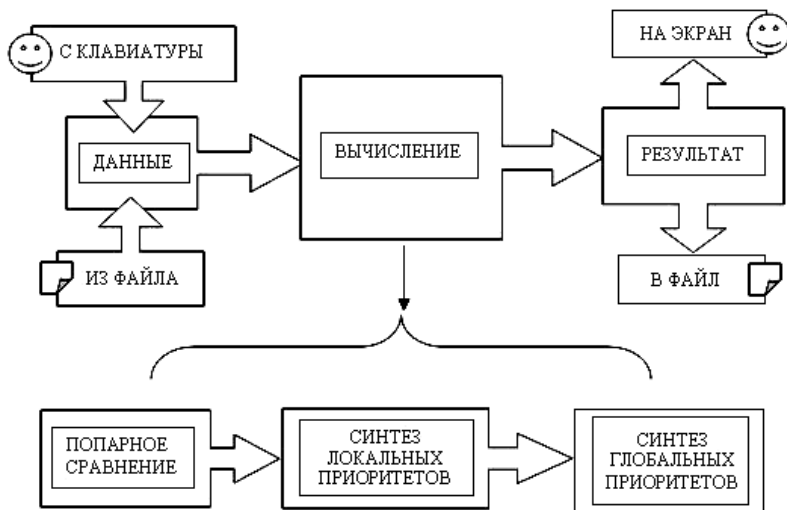


Рис. 1. Последовательность решения задачи

На данном этапе программный модуль отличается удобным интерактивным интерфейсом, содержащим все необходимые компоненты и пункты меню, необходимые для решения поставленной задачи. Его наглядное представление изображено на примере выбора персонального компьютера на рис. 2.

7.4 Метод Анализа Иерархий
 Файл Сервис Справка

Объект: компьютер

Критерии:

память	Добавить
видюха	Изменить
жесткий	Удалить
	Очистить

Попарное сравнение:

☐ Критерий

☒ Альтернатив по критерию

Векторы приоритетов

Обобщенные приоритеты

	память	видюха	жесткий
память	1	3	6
видюха	1/3	1	8
жесткий	1/6		6
			7
			8
			9
			1/2
			1/3
			1/4
			1/5

Рис. 2. Экранная форма заполнения матрицы попарного сравнения

Результат анализа задачи и веса по критериям предоставляются пользователю в отдельной таблице, изображенной на рис. 3.

7.4 Метод Анализа Иерархий
 Файл Сервис Справка

Объект: компьютер

Критерии:

память	Добавить
видюха	Изменить
жесткий	Удалить
	Очистить

Альтернативы:

Neos Depo	Добавить
New Line	Изменить
	Удалить

Попарное сравнение:

☐ Критерий

☒ Альтернатив по критерию

Векторы приоритетов

Обобщенные приоритеты

	Neos Depo	New Line
память	0,22465	1,34790
видюха	4,38663	2,19331
жесткий	5,26527	1,05305
Общий вес	9,87656	4,59427

Рис. 3. Результат анализа задачи и веса альтернатив по критериям

В дальнейшем планируются модификации приведенного модуля, расширяющие его функциональные возможности, а именно: сетевая версия модуля, работа с библиотеками, справочная информация и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Перегудов Ф.И., Тарасенко В.Ф.* Основы системного анализа: Учеб. пособие для студентов вузов. Томск: Изд-во НТЛ, 1997.
2. *Ехлаков Ю.П., Ходжаев Г.А.* Исследование систем управления. М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2001. 205 с.
3. *Глуценко В.В., Глуценко И.И.* Исследование систем управления. Железногорск М.О.: ООО НПЦ «Крылья», 2000.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ»

***А.П. Желонкина, студентка 4 курса каф. КСУП, ФВС;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск***

Инструментальная система поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры обеспечивает автоматическое формирование бумаг и документов, необходимых для успешного функционирования кафедры. Данная система предназначена для упрощения процедуры составления документов, необходимых для учебного процесса. Общая система состоит из взаимосвязанных модулей.

Реализуемый модуль предоставляет возможность автоматически формировать документы и бумаги, необходимые для подготовки к проведению итогового государственного экзамена. Данный модуль реализует следующие функции.

1. Формирование билетов к государственному экзамену на базе шаблона. Данные для составления билетов предоставляются преподавателями, которые преподают дисциплины, входящие в рабочую программу для данной специальности. Эти данные оформляются в виде текстового файла, сформированного на базе шаблона для преподавателей (каждый преподаватель, чья дисциплина входит в рабочую программу, заполняет шаблон и сохраняет файлы в определенном месте на диске для того, чтобы программа в дальнейшем могла обращаться к этим файлам и формировать на их основе билеты к ГЭ). В итоге получится столько исходных текстовых файлов, для скольких дисциплин предусмотрено проведение государственного экзамена. Шаблон файла вопросов к государственному экзамену для преподавателей содержит следующие поля:

- ✓ Специальность
- ✓ Дисциплина

✓ Преподаватель: ФИО

Ученая степень

Должность

✓ Вопросы

Для формирования билетов к ГЭ необходимо выполнить ряд проверок на соответствие предоставляемых данных действительности:

о Проверка на соответствие преподавателя и дисциплины. Данная функция осуществляет проверку, соответствуют ли предоставляемые преподавателем данные действительности. Проверка осуществляется на основе информации, хранящейся в базе данных, которая содержит информацию о всех преподавателях кафедры и дисциплинах, которые они преподают. Если данные не совпадают, то считается, что информация, предоставленная преподавателем, неточная и на основе этих данных билеты к государственному экзамену не формируются, а пользователю выводится сообщение об ошибке и предлагается предоставить новые (точные) данные, заполнив заново шаблон или исправив те поля, где допущена ошибка.

о Проверка на соответствие учебному плану. По процессу сдачи государственного экзамена есть рабочая программа, содержащая список дисциплин, включенных в ГЭ. Если дисциплина не входит в данную программу, то по ней не может проводиться экзамен и программа выдает сообщение об ошибке.

о Проверка на соответствие рабочей программе. В рабочей программе для каждой специальности определяется список дисциплин, которые включены в итоговый государственный экзамен. Только по этим дисциплинам возможно проведение ГЭ, и только они могут быть указаны в данных, предоставляемых преподавателем. В противном случае билеты к ГЭ не могут быть сформированы и выдается сообщение об ошибке с предложением повторить ввод данных, но уже исправить все неточности.

2. Формирование распоряжений декана о допуске студентов к сдаче государственного экзамена. Распоряжение формируется только после того, как выполнится проверка каждого студента на наличие всех зачетов, сданных экзаменов, курсовых работ и технологических практик. Это необходимо для того, чтобы должники не попали в распоряжение ректора о допуске студентов к государственному экзамену. Необходимая информация о задолженностях хранится в базе данных, которая содержит таблицу успеваемости по каждому студенту.

В результате работы программы формируются готовые к печати билеты к государственному экзамену и распоряжение декана о допуске студентов к государственному экзамену.

МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТИЗЫ МЕТОДОМ РАНЖИРОВАНИЯ

А.Б. Гудков, студент 3 курса ФВС;

Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст.преподаватель каф. КСУП

ТУСУР, г. Томск, 8-909-539-36-09, gudkoff@inbox.ru

Целью данного проектирования является реализация метода ранжирования, что позволит будущему пользователю сделать процедуру обработки результатов более быстрой и менее трудоемкой, т.е. по возможности автоматизировать наибольшую часть рутинной работы, оставив за пользователем лишь функции эксперта. Метод ранжирования широко применяется в области экспертных систем, которые, в свою очередь, становятся все более востребованными и популярными в современном мире.

Задачи

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- изучить метод обработки результатов экспертизы методом ранжирования,
- разработать структуру программного модуля,
- разработать структуру и формат входных и выходных данных,
- разработать алгоритм непосредственно обработки,
- реализовать программный модуль в соответствии с разработанной структурой,
- провести тестирование и отладку системы,
- создать справочную систему по модулю.

Для начала работы необходимо ввести экспертов и их краткое обозначение либо заполнить из файла. Далее определяется компетентность экспертов. На следующем шаге производится ввод альтернатив и критериев. Затем происходит заполнение матриц парных сравнений. В этот процесс входит смена критерия и эксперта. В итоге получается матрица-медиана, которая показывает предпочтения экспертов по данным альтернативам. Также вычисляется коэффициент конкордации (согласованности экспертов), который показывает степень согласованности экспертов по данному вопросу [1–3].

Общий вид разработанного модуля на втором шаге с примером входных данных представлен на рис. 1 и 2.

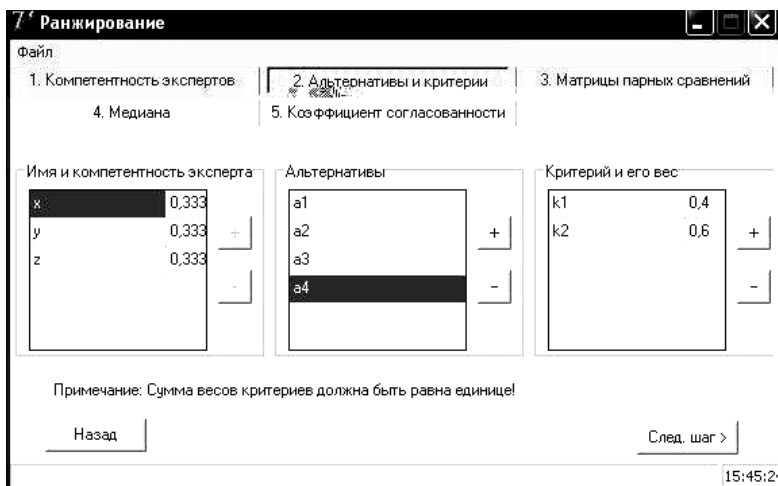


Рис. 1. Внешний вид модуля на втором этапе

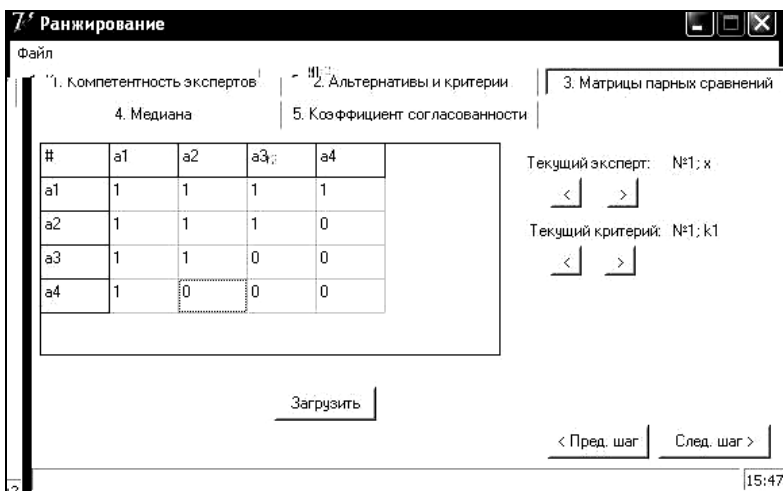


Рис. 2. Внешний вид модуля при вводе матриц парного сравнения

ЛИТЕРАТУРА

1. Перегудов Ф.И., Тарасенко В.Ф. Основы системного анализа: Учеб. пособие для студентов вузов. Томск: Изд-во НТЛ, 1997.
2. Силич М.П., Рыбалка Е.Н. Системотехника: Учеб. пособие. Томск: Томский гос. университет систем упр. и радиозлектроники.
3. Ехлаков Ю.П., Г.А. Ходжаев. Исследование систем управления. М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2001. 205 с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Гришаев, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработка автоматизированных рабочих мест заведующего складом и бухгалтера, входящих в единую систему.

На данном этапе система состоит из четырех автоматизированных рабочих мест: секретаря-референта, бухгалтера, менеджера по выдаче и заведующего складом. На рис. 1 показана структура предприятия.

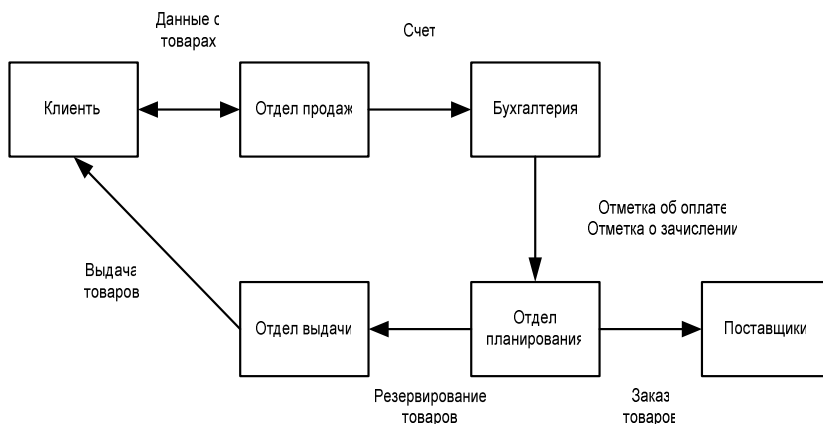


Рис. 1. Структура предприятия

Функциональность системы описывается следующим образом:

1. Директоратом принимается решение продавать определенный товар.
2. Рекламным отделом проводится маркетинговое исследование потенциального рынка распространения данного товара.
3. На основе проведенного исследования принимается решение о рекламной политике фирмы.
4. Товар рекламируется.
5. Клиент на основании рекламы или предыдущего личного опыта приходит в торговый зал фирмы торгового зала, помогая сделать правильный выбор.
7. Клиент, сделав выбор, заявляет о желании купить товар.
8. Секретарь-референт оформляет покупку, выписывая либо счет (в случае оплаты перечислением), либо счет-фактуру (при оплате наличными деньгами).
9. Выписанный счет поступает в бухгалтерию.

10. По получении сообщения об оплате счета бухгалтер делает отметку и дает соответствующую информацию в отдел планирования.

11. Бухгалтер резервирует товар на складе, или товар заказывается в случае необходимости у поставщиков.

12. Бухгалтерия контролирует поступление денег на расчетный счет фирмы, при поступлении денег дается соответствующая информация в отдел планирования и отдел выдачи.

13. Клиент приходит получать товар.

14. Отдел выдачи на основании информации из бухгалтерии, выдает товар.

15. Менеджер по выдаче оформляет акт передачи, гарантийный талон и другие документы на выдачу.

С учетом специфики данной предметной области база данных имеет вид, представленный на рис. 2.



Рис. 2. Структура базы данных

В данном проекте используется система управления базами данных Access. Эта СУБД предназначена для решения локальных офисных задач, характеризуемых небольшим объемом данных. Помимо всего, этот продукт является CASE-средством, средой разработки на двух языках программирования (Visual Basic и диалект SQL), очень мощным визуальным средством создания отчетности, ядром СУБД и средой исполнения. Таким образом, используя только Microsoft Access, можно производить полный цикл работ над проектом от проектирования до внедрения готовой программы [1].

В настоящий момент система используется в работе нескольких отделов компьютерной фирмы «Ладья», это позволяет повысить эффективность работы, обслуживание клиента занимает минимальное время, но самое главное – это экономия времени каждого отдельного сотрудника и персонала всей фирмы в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Chip», 2006 г., март.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ПРИКЛАДНЫМ МЕТОДАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ТЕМУ: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ

А.Н. Гуторов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

В мире общепризнанна возрастающая роль компьютеров и компьютерных технологий. Компьютеры внедряются практически во все сферы человеческой деятельности. Образование – одна из таких сфер, где компьютерные технологии дают значительный эффект [1].

Современная педагогическая технология характеризуется не простым сложением отдельных наук вместе, не последовательным соединением анализа и синтеза, а интегративным слиянием различных областей знания в единое целое при изучении общего для них объекта – образовательного процесса.

Отмечается, что АОС могут изменять способы предоставления учебной информации, делая ее удобной для восприятия и анализа; позволяют выполнять на начальных стадиях обучения ряд операций, входящих в усваиваемые действия и облегчать условия их самоконтроля. В ряде случаев АОС представляет упрощенную модель изучаемого явления, облегчающую его восприятие и исследование. Целью работы является разработка автоматизированной обучающей системы для студентов по прикладным методам искусственного интеллекта на тему: функциональные семантические сети.

Функциональная семантическая сеть представляется в виде графа с вершинами двух типов. Вершинам одного типа соответствуют различные параметры, участвующие в решении задачи. Эти параметры могут либо задаваться как исходные данные, либо вычисляться по ходу выполнения будущей программы решения задач. Вершинам второго типа соответствуют функциональные отношения, связывающие между собой эти параметры. Поясним, как используется ФСС при решении конкретных задач, связанных с планированием вычислений. Пусть проблемная область – это планиметрия треугольника. Фрагмент ФСС, соответствующий этой проблемной области, показан на рис. 1.

Здесь кружки соответствуют параметрам, а прямоугольники – функциональным отношениям между ними.

Пусть пользователь задумал решить задачу: «Найти площадь треугольника S по известной стороне c и известным прилежающим углам α и β ».

Метод паросочетания. В наиболее простой форме он может быть описан следующим образом. По условию задачи c , α и β известны. Тогда

в ФСС как бы возбуждаются вершины, соответствующие этим параметрам. Это возбуждение распространяется от них по ребрам к вершинам-прямоугольникам. Условием возбуждения этих вершин является возбуждение $(m - 1)$ ребер, подходящих к ним, где m – число ребер, подходящих к вершинам-прямоугольникам. Возбуждение вершины-прямоугольника соответствует разрешению отношения, написанного внутри прямоугольника относительно параметра, которому соответствует невозбужденное ребро. В нашем примере возбуждение вершин ς , α и β приведет на следующем шаге к возбуждению вершины-прямоугольника R_1 и разрешению относительно γ . Далее возбуждение от вершин ς , γ и β будет передано к вершине-прямоугольнику R_4 , которая возбуждится, дав разрешение относительно b . После этого произойдет возбуждение вершины-прямоугольника R_3 , которая даст разрешение относительно h_c , и, наконец, возбуждятся вершина-прямоугольник R_6 , дав разрешение относительно S . Возбуждение вершины, соответствующей S , прекратит распространение волны.

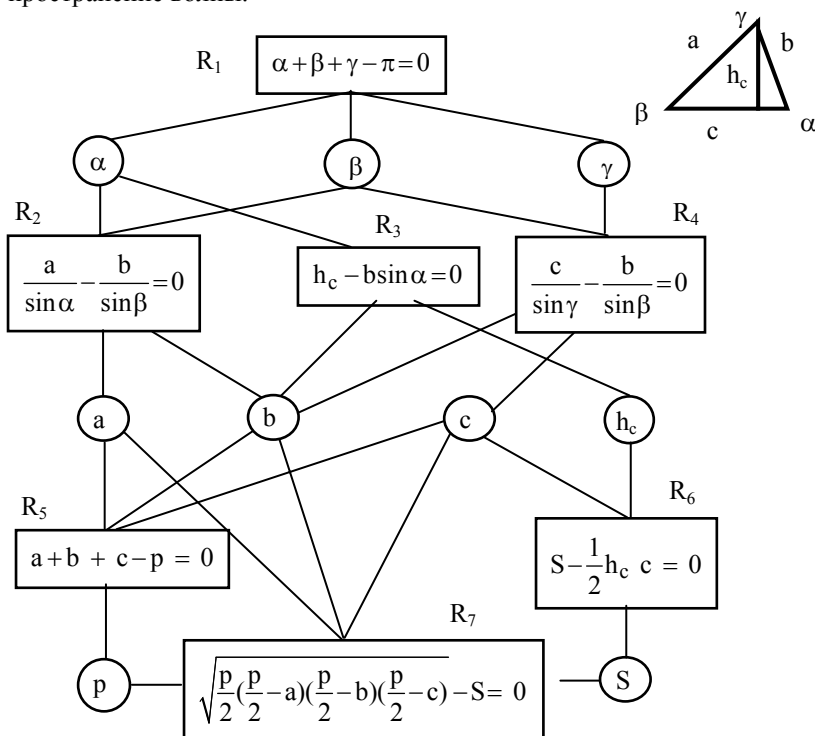


Рис. 1. Планиметрия треугольника

В программном продукте ФСС хранится в виде двух массивов. В первом массиве хранятся связи между вершинами, а во втором хранятся данные, занесенные в вершины. Размер двух массивов зависит от заданного количества вершин. Связи хранятся в двумерном массиве, если в ячейке имеется 1, то связь есть. Данные в вершинах хранятся в одномерном массиве в формате String (рис. 2).



Рис. 2. Структура программного продукта

Лабораторный практикум состоит из двух блоков – модуля ФСС и методических указаний.

Модуль ФСС состоит из блоков создания, хранения, загрузки и вывода ФСС. В блоке создания ФСС пользователь вводит информацию в вершины и указывает связи между вершинами. В блоке сохранения ФСС пользователь может сохранить ФСС. В блоке загрузки ФСС пользователь может загрузить ранее созданную и сохраненную ФСС. В блоке решения решаются задачи с помощью алгоритма паросочетания.

Методические указания состоят из блоков – описание ФСС и цель лабораторной работы.

В качестве среды реализации используется Delphi версии 7.0.

В результате выполнения работы разработана структура программного продукта, формат хранения ФСС и реализован алгоритм паросочетания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кручинин В.В. Разработка компьютерных учебных программ. Томск: ТГУ, 1998. 210 с.

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА НА ПРИМЕРЕ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЙ»

Е.Е. Исаковская, студентка 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Сегодня практически не осталось человека, который не слышал бы об Интернете. Еще с десятков лет назад о нем знали только специалисты узкого профиля, а пользователей можно было пересчитать буквально по пальцам. Но время идет вперед, и то, что еще вчера казалось дорогим и ненужным удовольствием, – сегодня не только реальность, но и насущная необходимость.

Компьютеры внедряются практически во все сферы человеческой деятельности. Образование – одна из таких сфер, где компьютерные технологии могут дать и дают значительный эффект. Этот эффект не только экономический (снижение затрат на образование, например, не надо печатать учебные книги, а использовать компьютерные учебники и обучающие программы), но и экологический (например, не надо рубить леса для производства бумаги).

Однако сами по себе компьютеры ничего не дают, если в них нет соответствующих программ. Отсюда возникает важность разработки программного обеспечения.

Цель работы. Разработка и создание мультимедийного учебника по дисциплине «Технология создания Интернет-приложений» для автоматизированного процесса обучения студентов, у которых на изучение материала отводится сравнительно мало времени, а также возможность обучения студентов на расстоянии и обеспечение контроля знаний.

Пользователь данного учебного пособия найдет всю интересующую его информацию по созданию Интернет-приложений. Учебник имеет интуитивно понятный интерфейс, в котором легко можно найти необходимую информацию. Учебник состоит из 2-х частей – теоретической и практической. Теоретическая часть учебника содержит в себе описание всех тем по созданию Интернет-приложений, изучив которые, студенту предлагается проверить свои знания и написать тест. Практическая часть учебника разбита на четыре лабораторные работы по данному предмету. Приведены тексты программ по созданию Интернет-приложений, результат выполнения которых проиллюстрирован в лабораторной работе.

Разработанный учебник написан на языке HTML. Несмотря на появившееся в последнее время множество редакторов для Web-верстки, этот язык остается самым надежным. Зная его основы, всегда можно

подредактировать файлы, использовать язык JAVA, который позволяет наделять Web-страницы дополнительными функциями, сделать их более интересными для пользователя. При создании учебника никак нельзя обойтись без графических изображений. Современные браузеры считают графические изображения формата BMP JPEG, GIF. Для создания графических файлов такого формата используют графические редакторы Corel Draw, PhotoShop, Paint Microsoft и другие.

Методическое наполнение учебника предоставлено руководителем проекта И.Г. Губиным.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ОНКОЗАБОЛЕВАНИЙ

А.А. Изюмов, аспирант каф. КСУП; С.Ю. Чижевская, к.м.н.;

Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП

ТУСУР, г. Томск, т. 414-717

Рак гортани является одной из распространенных форм онкологической патологии у мужчин. Многочисленными эпидемиологическими исследованиями в различных странах мира убедительно показано, что основными факторами риска развития рака гортани служат курение табака и употребление алкоголя. Риск многократно увеличивается при совместном воздействии алкоголя и курения. Алкоголь имеет большее значение для возникновения рака верхнего отдела гортани, а курение – для поражения ее среднего и нижнего отделов.

По статистическим данным, мужчины страдают от этого недуга в 10–30 раз чаще женщин. Средняя заболеваемость составляла (случаев на 100 тыс. населения) в 1980 г. – 9,0; в 1985 г. – 10,0; в 1990 г. – 9,9; в 1995 г. – 9,3; в 2001 г. – 4,9 случаев.

Следовательно, хотя медикам и удалось достигнуть определенных успехов в снижении уровня заболеваемости, проблема актуальности реабилитации больных все еще актуальна.

Еще в 1874 г. Т. Бильрот впервые в мире удалил человеку гортань и тем самым доказал, что можно жить без этого органа, – но молча. Задача ученых с тех самых пор состоит в улучшении качества жизни человека – возвращении ему социальной роли. Однако использование методики «чревовещания», даже стараниями опытного логопеда, не дает эффективности выше 40%.

Задача своевременной диагностики заболевания с целью предотвращения перехода заболевания в тяжелые стадии тесно переплетается с проблемой синтеза речи у больных, претерпевших операцию по удалению гортани и проходящих реабилитацию. В обоих случаях применение

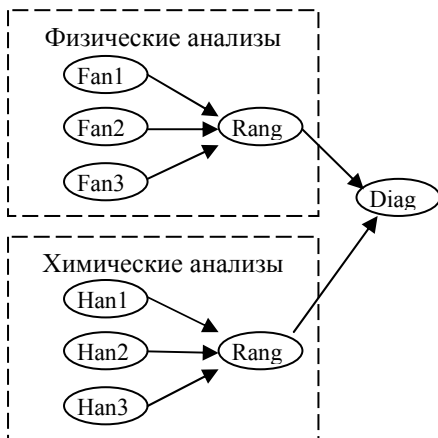


Рис. 1. Схема формирования диагноза в экспертной системе «Диагностика онкологических заболеваний верхних дыхательных путей»

организма (анализ крови, мочи, коагулограмма). На основе данных об этих двух группах анализов формируются промежуточные оценки (отдельно для физических, отдельно для химических анализов), а на их основе – окончательный диагноз (рис. 1).

экспертных систем значительно повышает эффективность принятия решений.

Для облегчения диагностической деятельности планируется разработать экспертную систему «Диагностика онкологических заболеваний верхних дыхательных путей», данными для которой являются статистические данные о больных (результаты анализов). Данные анализов условно можно подразделить на две группы: данные о физическом состоянии больного (сердечно-сосудистая система, органы дыхания, органы пищеварения) и химические показатели функционирования

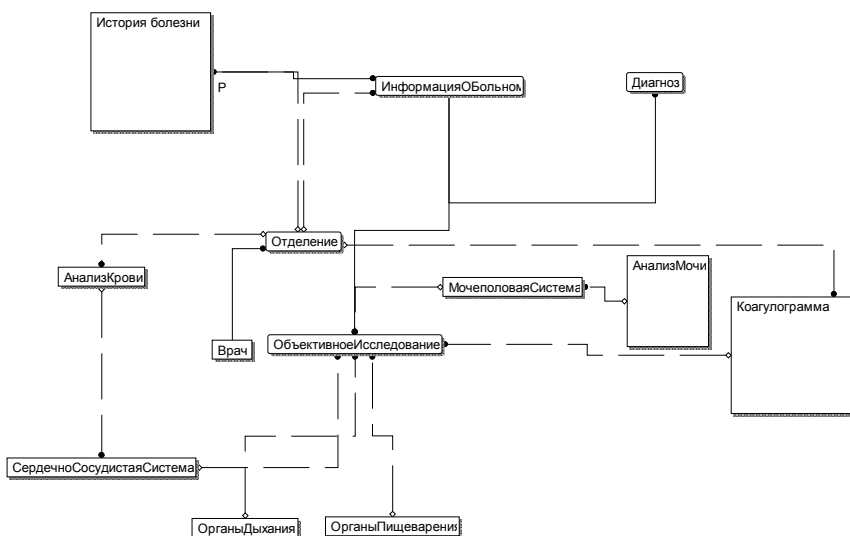


Рис. 2. ER-диаграмма экспертной системы

Диагноз подразделяется на пять составляющих: «отсутствие патологии», «1-я стадия», «2-я стадия», «3-я стадия», «4-я стадия». При получении диагноза о третьей или четвертой стадии заболевания необходимо хирургическое вмешательство.

На основе схемы, приведенной на рис. 1, и на основе данных историй болезни больных строится ER-диаграмма (рис. 2).

ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВ ПО КУРСУ «ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ»

И.М. Хамитов, студент 5 курса ФВС;

*Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст.преподаватель каф.КСУП
ТУСУР, г. Томск*

В настоящий момент бурного развития высоких технологий люди все чаще сталкиваются с понятием «искусственный интеллект» (ИИ). ИИ – это одно из направлений информатики, целью которого является разработка компьютерных систем, способных выполнять функции, традиционно считающиеся интеллектуальными, – понимание языка, логический вывод, использование накопленных знаний, обучение, планирование действий и т.д.

Одной из дисциплин, изучающих ИИ, является «ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» (ПМИИ). Для проверки полученных знаний по данной дисциплине, была создана программа «ПМИИ: ОБУЧЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ».

Программ, обучающих и проверяющих полученные знания, очень много. Большинство этих программ работают по принципу: «готовые вопросы, готовые ответы».

Программа «ПМИИ: ОБУЧЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ» отличается от подобных программ тем, что ответ на вопрос узнается только в момент вывода результатов, а сами данные для вопросов случайно генерируются при запросе пользователя.

Модуль «Форма и ее события».

- функция: Переключение режима – включает нужный нам режим, и настраивает все элементы управления;
- функция: Вывод задания – обеспечивает форматированный вывод задания.

Модуль «Тест»:

- функция: Генерация данных – генерирует случайное дерево и преобразовывает его в множество правил-продукций;

– функция: Составление задания – возвращает нам нужный тип задачи;

– функция: Решатель заданий – функция подбирает нужный способ решения, решает задания и выдает ответ.

Модуль «Обучение»:

– функция: Загрузка данных – загружается список используемых методических файлов (файлы в ресурсном файле программы);

– функция: Вывод данных – отображает на экран запрашиваемый методических файл.



Рис. 1. Структура программы

Программа работает в двух режимах:

– обучающий режим включает в себя методические указания по решению тестовых задач;

– тестовый режим – сами тестовые задания (рис. 2).

Для переключения между режимами используется соответствующие кнопки «Обучение» и «Тест».

Основным алгоритмом является построение случайного дерева «множества правил для продукционной модели».

Для проверки введенных ответов используются алгоритмы решения:

- прямого вывода, поиска в глубину;
- прямого вывода, поиска в ширину;
- обратного вывода, поиска в глубину;
- обратного вывода, поиска в ширину.

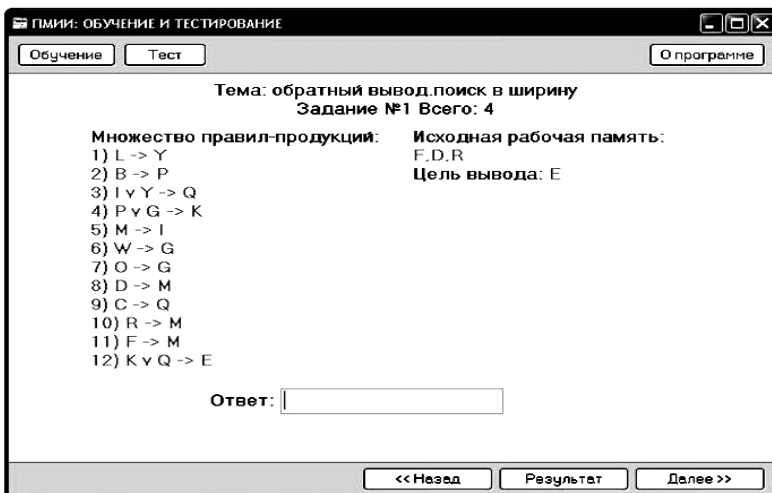


Рис. 2. Режим «Тестирование»

Программа генерирует задания с различной структурой данных (и для разных стратегий выводов), а студенту необходимо их решить.

Производим расчет и вводим в ответ элементы конечной рабочей памяти, разделенные запятой.

Ответ: Z,A,C,M,J,U,V

Рис. 3. Введенный ответ

После решения всех заданий, нажимаем на кнопку «Результат» и получаем результат.

Для создания обучающего режима, была собрана и отредактирована учебная литература по ПМИИ.

Интерфейс сделан максимально простым и понятным для пользователя.

В программе предусмотрен просмотр решенных студентом задач для нахождения и фиксирования ошибок в своих расчетных формулах. Это помогает как студенту для понимания дисциплины, так и преподавателю при консультации студента.

Большое внимание было уделено защите от внешних воздействий, данные хранятся в зашифрованных массивах, ответы на задания узнаются только при выводе результата.

В разработанной нами программе «ПМИИ: ОБУЧЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ» присутствует как обучающий материал, так и тест, позволяющий проверить полученные знания на конкретных задачах. Это способствует быстрому освоению данной дисциплины.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ГАК»

***Е.П. Кирина, студент 4 курса, каф. КСУП, ФВС;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст.преподаватель каф.КСУП
ТУСУР, г. Томск***

Данный модуль является частью большой системы поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры. С ее помощью можно автоматически генерировать документы по преддипломной практике и дипломированию, при этом практически отпадает необходимость набора текста вручную. Проектируемый модуль предназначен для создания документов, необходимых на защите дипломных проектов/работ, предоставляемых государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Функции, реализуемые модулем.

- Формирование документов на дипломирование в зависимости от списка записи самих студентов (студенты заполняют все данные о дипломировании в текстовый файл).
 - Таблица каждому члену комиссии
 - ✓ проект/работа
 - ✓ тема работы (по заказу предприятия / научно-исследовательская работа / предложена студентом)
 - ✓ степень внедрения (внедрена / рекомендована к внедрению / испытания)
 - ✓ публикации (есть/нет)
 - ✓ примечание
 - Сводная таблица председателю со средним баллом
 - Таблица со всеми данными
 - ✓ фамилия, имя, отчество дипломника
 - ✓ тема дипломной работы (проекта)
 - ✓ фамилия, должность, место работы, звание руководителя
 - ✓ рецензент
- Формирование таблицы для представления аттестационной комиссии по данным о группе:
 - Пояснительная записка
 - Демонстрационный материал
 - Рецензия
 - Отзыв
 - Нормоконтроль
- Формирование списка на дверь аудитории о времени и дате сдачи экзаменов.

Чтобы сформировать документ, выбирается шаблон заполняемого документа, который хранится в текстовом файле и заполняются нужные поля вручную или автоматически при помощи выпадающего списка, в котором указаны все необходимые данные (ФИО студента; ФИО руководителя; время, дата защиты дипломной работы и т.д.).

Данные о том, кто защищается, времени и дате будут браться из списков записей студентов, хранящихся в текстовом файле (эти данные студенты заполняют при помощи модуля «мастера построения приказов»).

После заполнения данных можно просмотреть документ и выдать его на печать, сформированный документ храниться в текстовом файле.

Возможности пользователей.

- Разработчик (может быть сотрудник кафедры) управляет доступом пользователей к системе, следит за ее работоспособностью, отвечает за структуру, наполнение и редактирование данных, шаблонов документов.

- Сотрудник кафедры работает с данными, предоставленными студентами о дипломной работе, заносит эти данные в шаблоны документов, формирует эти документы и выдает их на печать (распечатанные документы предоставляются ГАК); формирует таблицы для занесения комиссией результатов дипломирования и объявления о времени и дате защиты дипломных работ, необходимых для студентов.

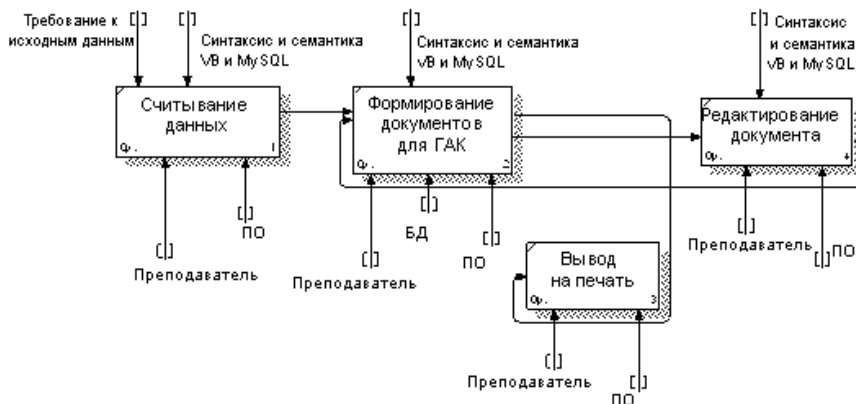


Рис. 1. Схема функциональных процессов

На рис. 1 представлена схема функциональных процессов, реализуемого модуля.

В случае ввода некорректных данных система выдаст сообщение об ошибке. Реализация данного модуля позволит более быстро и корректно

заполнить документы, требующиеся ГАК. Все шаблоны, отчеты, таблицы, формируемые в данном модуле, стандартизированы и отвечают всем государственным нормам, а также удовлетворяют требованиям делопроизводства вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.mallenom.ru
2. www.tarfedbase.com

РАЗРАБОТКА «ТОМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОРТАЛА»

Е.Н. Купченко, студент 5 курса ФВС, гр. 512-1;

Е.Н. Рыбалка, ст.преподаватель

ТУСУР, г. Томск

Мы живем в то время, когда развитие компьютеров и информационных технологий достигло такого развития, что человек уже практически не может без них существовать. Они пронизывают все сферы нашей жизни. Люди с их помощью получают новую информацию и обмениваются ею между собой. Компьютеры используются повсеместно – в магазинах, для контроля за производством, с их помощью создается огромный поток информации – реклама, видео, игры, книги и многое другое.

Еще одна область, за что мы благодарны развитию компьютерной техники, – это Интернет. За последние 15 лет Интернет развился от сравнительно небольшого количества связанных компьютеров до гигантской сети, охватывающей весь земной шар.

Интернет становится, если еще не стал, таким же средством массовой информации, как газеты, радио и телевидение. Сейчас для многих гораздо проще посмотреть новости или найти какую-либо информацию по средствам Интернета, чем каким-то другим способом.

Последние несколько лет в России постоянно увеличивается количество пользователей, подключенных к Интернету. На данный момент российский сегмент Интернета насчитывает несколько миллионов пользователей (около 20), которые ежедневно ищут в сети информацию на миллионах сайтов.

В связи с этим получила развитие такая отрасль, как Интернет-реклама. В ближайшие годы реклама в Интернете останется самым быстрорастущим сегментом российского рекламного рынка. По данным Ассоциации коммуникационных агентств России (АКАР), объем интернет-рекламы в денежном выражении за последние годы увеличился в 2 раза. Для сравнения – объем рынка рекламы на телевидении (второе место по темпам роста) увеличился менее чем в полтора. По словам

участников рынка, Интернет уже доказал свою «рекламную состоятельность» и сегодня все чаще используется рекламодателями как инструмент для продвижения товаров и услуг. Хотя методики оценки объема рынка несовершенны, уже сейчас понятно, что сегмент рекламы в Интернете будет еще в течение ряда лет лидировать по темпам прироста. Сам рынок рекламы в Рунете небольшой по причине его молодости, но для рекламодателей он становится все более привлекательным. А в 2009 г. Рунет по объему рекламных денег и вовсе может догнать радио.

Главной причиной роста является рост пользователей Интернетом. За счет рекламы и существуют такие порталы, как Яндекс, Rambler, mail.ru и др.

Томск является особым сегментом российского Интернета, получившим развитие из-за большого количества пользователей, которые создавали свои странички на «общественных началах», работая в убыток и не получая ничего кроме признательности. И только в последнее время некоторые проекты начали приносить прибыль. Это, как правило, развлекательные порталы, так называемые блоги, на которые любой желающий может выложить имеющуюся у него информацию (тексты, фото, видео). Существование таких порталов возможно, благодаря широкому развитию в Томске «домашних локальных сетей», предоставляющих своим абонентам скоростной доступ в Интернет за сравнительно небольшую плату. Но несмотря на такое высокое развитие, томский Интернет не имеет централизованного городского портала, содержащего полную информацию о городе, его жизни и особенностях.

Большинство томских ресурсов имеют строго определенную тематику, за исключением уже упомянутых блогов. Имеются ресурсы, посвященные автомобильному рынку, мобильным телефонам, различные новостные сайты и каталоги, предоставляющие либо недостаток (устаревшие данные, ссылки на несуществующие ресурсы), либо избыток информации (плохо организованные сайты, пытающиеся охватить все новости и выдать всю информацию без четкой структуры).

Информация должна быть хорошо структурирована и легко доступна пользователю. А также должна существовать возможность расширения существующих разделов и добавления новых.

«Томский городской портал» будет содержать следующую информацию доступную пользователю:

- новости – постоянно обновляемые новости о событиях в мире, России и Томске
- информацию о погоде – текущая температура, а также прогноз на ближайшие дни;
- курсы валют – курсы покупки и продажи основных валют;

- каталог организаций города – структурированный тематический каталог компаний и предприятий города с описанием деятельности и контактной информацией;
- различного рода развлечения – афиша культурной жизни Томска, гороскоп, знакомства;
- вакансии – размещение объявлений о приеме на работу;
- информация о городской власти и ее постановлениях;
- история города – информация о городе, его истории, фотографии города;
- рынок автомобилей – публикация частных объявлений о продаже автомобилей структурированных по типам;
- рынок мобильных телефонов – публикация частных объявлений о продаже мобильных телефонов;
- рынок недвижимости – информация об агентствах недвижимости, сдача в аренду, продажа квартир;
- помощь по сайту – информация о ресурсе, карта сайта.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УЧЕТ ПРОХОЖДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ НИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ»

Н.Ю. Кузнецова

Образовательный центр, НИИ электронных систем, ТУСУР

Введение. Существующий Образовательный центр при НИИ электронных систем (компания ЭлеСи) готовит студентов для дальнейшей работы в различных подразделениях компании ЭлеСи. Имеется статистика, что за один 2006 год сотрудники Образовательного центра подготовили больше 200 студентов дневного отделения ТУСУР, около 200 человек факультативного обучения, и в рамках акции «100 вакансий» прошли обучение 80 человек по заказу компании ЭлеСи. Всего за время существования Образовательного центра прошли обучение около 1500 студентов.

Обучение студентов проводилось, например, с помощью конференций, работы с программными средствами, приобретения практических навыков в создании проектов и т.д.

Встала проблема вести учет прохождения потенциальными сотрудниками компании ЭлеСи учебных курсов с целью формирования кадрового резерва.

Постановка задачи проекта

Информационная система состоит из БД и web-интерфейса.

Задачи, которые необходимо выполнить для этого:

- ведение базы слушателей, курсов,
- учет времени работы слушателя и оценивание слушателя по выполненной работе,
- формирование рейтинга успеваемости слушателей,
- подбор слушателей под вакансию,
- разработка сайта Образовательного центра.

Формирование рейтинга

На этапе подготовки в Образовательном центре компании ЭлеСи студенту выдается задание. Каждая задача должна сопровождаться списком предметных областей, которые оцениваются данной задачей.

После решения задачи студенту по каждой из областей знаний, которые используются для решения данной задачи, выставляется оценка a .

Все полученные студентом оценки и сложности задач по каждой из предметных областей знаний накапливаются в личном векторном рейтинге студента, каждый элемент которого также представляет собой вектор:

$$V_i = (a_s, q_s, n), \quad (1)$$

где a_s – сумма всех оценок студента; q_s – сумма всех оценок, характеризующих сложность решенных студентом задач; n – количество проверочных работ, которые выполнял студент по данной области.

Таким образом, вычисление оценки знаний студента по каждой предметной области определяется по формуле:

$$V_{k,j} = \frac{a_s \cdot q_s}{(n)^2}. \quad (2)$$

Выбор студента по его рейтингу

Пользуясь выше приведенным рейтингом можно оценивать пригодность студента для той или иной работы.

Введем следующие обозначения:

$i = \overline{0, n}$ – индекс по работам, где n – количество работ;

$j = \overline{0, m}$ – индекс по предметным областям;

$k = \overline{1, p}$ – индекс по студентам.

Для каждого типа работы необходимо сформировать аналогичные V рейтинги желательных знаний предметной области:

$$S_{i,j} = [0, 1] \quad (3)$$

для всех j .

При этом 0 означает, что данные знания не требуются, 1 – означает, что данные знания требуются в обязательном порядке и на высоком уровне.

Пригодность студентов для той или иной работы определяется по формуле (5).

$$R_i = \sum_{j=1}^m S_{i,j} ; \quad (4)$$

$$T_{i,k} = \frac{1}{R_i} \sum_{j=1}^m V_{k,j} \cdot S_{i,j} , \quad (5)$$

где R_i – сумма всех оценок, определяющих сложность конкретной задачи.

Чем больше $T_{i,k}$, тем более пригоден студент для данной работы. Значение 1 означает идеальную пригодность, а значение 0 – абсолютную непригодность.

Выполнение проекта

Из анализа предметной области и построения инфологической модели данных получены 26 сущностей, которые связаны между собой и представляют структурную схему БД в виде «Таблица – связь» (рисунок).

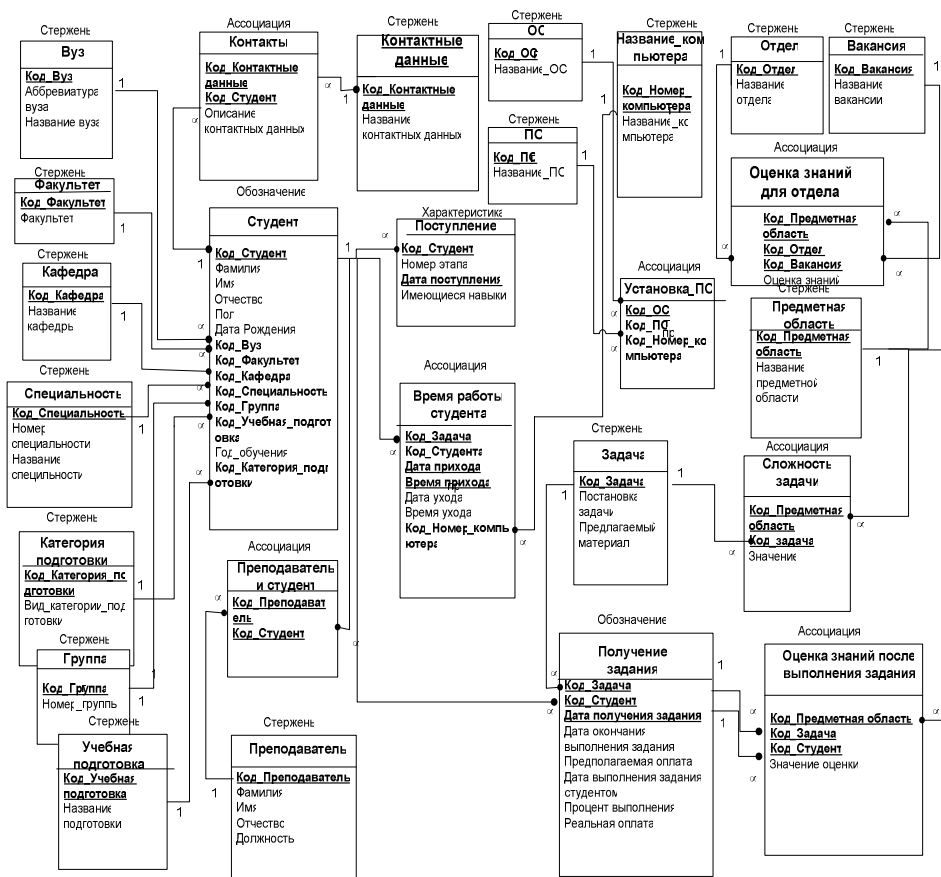
В этих сущностях собрана вся информация:

- о задачах,
- об оценках определяющих сложность задачи,
- о студентах, и их контактных данных,
- о поступлении студентов в Образовательный центр компании ЭлеСи,
- о выдаче заданий студентам,
- об оценках, определяющих знания студента по предметным областям используемым для решения поставленной задачи,
- список предметных областей, знания по которым необходимы для выбранной вакансии,
- список компьютеров, стоящих в Образовательном центре, установка на каждом компьютере ОС и ПО.

Для построения даталогической модели данных выбрана СУБД MySQL. Система MySQL адаптирована для большинства платформ. MySQL характеризуется большой скоростью и низкой стоимостью, а также легкостью использования.

Для работы с БД разработан web-интерфейс. Web-интерфейс реализован с помощью языка PHP и HTML.

Сайт разработан для Образовательного центра. Кураторы и сотрудники Образовательного центра имеют доступ для работы со слушателями.



Структурная схема базы данных

Итоги проекта

1. Создана база данных «Учет прохождения обучения в компании ЭлеСи». В качестве СУБД использовалась СУБД MySQL в ОС Windows и ОС Linux.
2. Для работы с базой данных создан WEB-интерфейс, разработанный на языках PHP и HTML.
3. Разработана рейтинговая система для просмотра успеваемости слушателей.
4. Разработана рейтинговая система для определения показателя пригодности слушателей на свободную вакансию.
5. Разработан сайт Образовательного центра

6. К сайту имеется доступ из томского и внешнего Интернета по адресу: <http://edu.elesy.ru/>.

Перспективы проекта

1. Создание web-интерфейса для пользователей – заказчиков и студентов, обучающихся в Образовательном центре компании ЭлеСи.

2. Введение новых курсов.

3. Подбор слушателей и для других компаний.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ: «МОДУЛЬ-МАСТЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРОЕКТОВ ПРИКАЗОВ»

Л.Д. Мясникова, студентка 4 курса, каф. КСУП;

*Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф.КСУП
ТУСУР, г. Томск*

Представленный модуль является частью общей системы автоматизации учебного процесса. Она предназначена для использования в учебных заведениях (в вузах) для контроля над учебным процессом и упрощения работы с документами, необходимыми в учебном процессе, которые в данном проекте создаются автоматически. Система удобна в использовании в пределах кафедры, факультета. Пользователями могут быть преподаватель, секретарь или какое-либо другое ответственное лицо, наделенное такими же полномочиями.

Проектируемый модуль системы предназначен для формирования таких документов, как распоряжение на допуск к госэкзамену; проект приказа на преддипломную практику; проект приказа на дипломирование; список студентов, не допущенных к госэкзамену; список студентов-должников, не допущенных к преддипломной практике; список студентов-должников, не допущенных к дипломированию.

Шаблоны, на базе которых формируются приказы на преддипломную практику и дипломирование, а также распоряжение на допуск к госэкзамену сформулированы на основе приказов и соответствуют требованиям делопроизводства вуза.

Данный модуль программы формирует пустые шаблоны для дальнейшего заполнения их введенной студентами информацией, а также пустые шаблоны для формирования приказов.

Для составления проектов приказов представленный модуль использует данные о студентах, преподавателях, преддипломных практиках, темах дипломов и руководителях, хранящиеся в шаблонах, заполняемых студентами, и в базах данных. На основе настройки пользо-

вателем полей распоряжений (приказов) и на основе перечисленных данных модуль автоматически создает приказы.

Список должников формируется в отдельный файл после проверки каждого студента на задолженности, для которой используются данные, хранящиеся в базах данных.

Все формируемые приказы, распоряжения, шаблоны представляют собой текстовые документы Word.

Каждое поле распоряжений (приказов) настраивается пользователем.

При вводе необходимых данных пользователями или студентами в шаблоны могут быть введены некорректные данные либо введены не все данные, в случае чего система соответствующим образом реагирует на ошибочные действия выводом сообщения о вводе ошибочных данных с просьбой повторного ввода, либо выводом сообщения о вводе всех необходимых данных (заполнения всех предложенных полей).

Для сокращения вероятности ввода некорректных данных пользователям и студентам предлагается максимально возможное число полей списков, из которых пользователь выбирает лишь нужные ему данные, не вводя их вручную.

Взаимодействия процессов в модуле «Мастер построения проектов приказов» представлены на рис. 1–3.

Приказы, сформированные в результате работы программы, используются другими модулями общей системы.

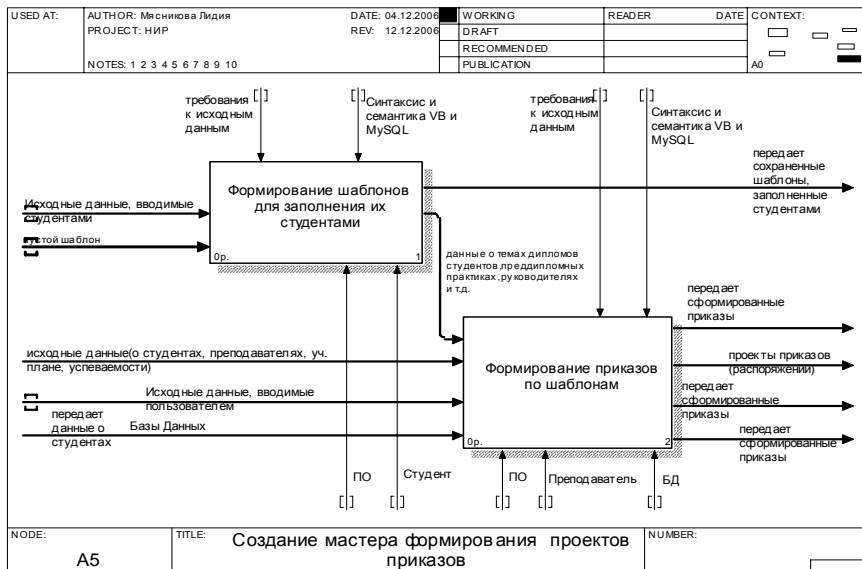


Рис. 1

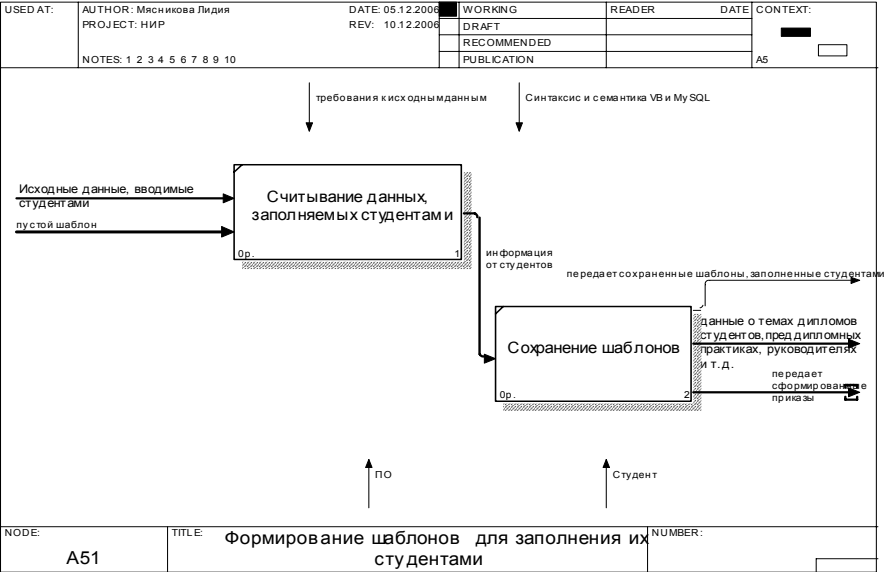


Рис. 2

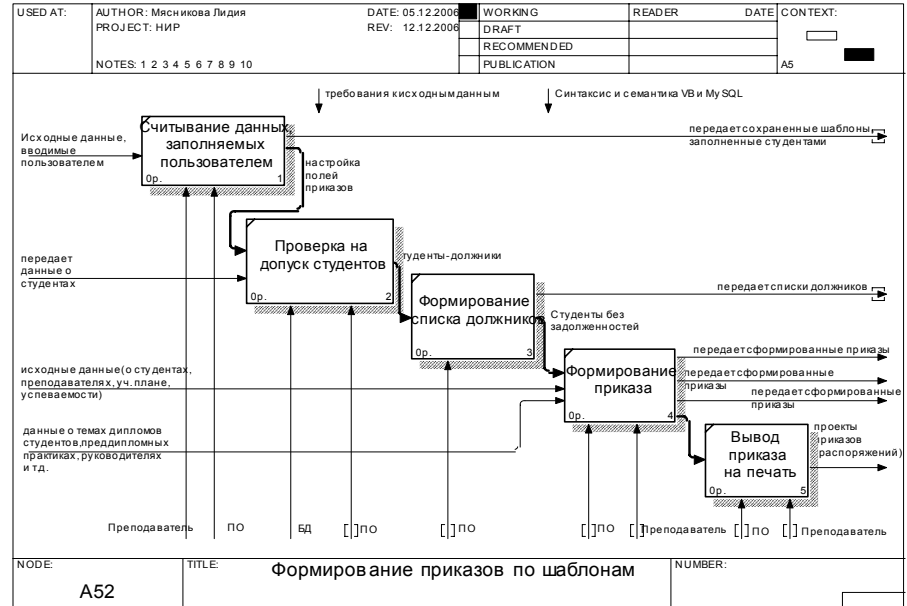


Рис. 3

ПОДСИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ТЕКСТА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО СЦЕНАРИЮ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

А.В. Молостова, студентка, 5 курс

ТУСУР, г. Томск, mol@tcde.ru

В процессе обучения студентов любому курсу наступает момент, когда студенту необходимо закрепить изученный теоретический материал выполнением практических действий. Для курсов высшей математики это, например, решение задач, выполнение матричных операций, формулирование определений или доказательство теорем. Усвоение таких практических знаний без помощи преподавателя затруднительно, но возможно. Одним из путей решения данной проблемы является использование тренажеров, в том числе и компьютерных тренажеров.

В ЛИСМО разрабатываются электронные тренажеры по многим предметам, и важное место среди них занимают тренажеры по математике. Программы тренажерного типа по высшей математике должны иметь нижеследующие возможности.

- 1) Генерация начальных условий задачи.
- 2) Ввод данных в нескольких различных вариантах.
- 3) Нетривиальная логика поведения тренажера.
- 4) Масштабирование презентационного материала.
- 5) Демонстрационный режим.

Эти тренажеры являются сценарными тренажерами, т.е. они представляют собой определенную последовательность кадров, сменяющих друг друга в зависимости от действий пользователя.

В настоящее время наиболее современным и удобным является передача данных через Интернет. Для этого кадры тренажера должны быть представлены в виде HTML-страничек, для того чтобы их можно было просматривать посредством браузера через Интернет. При смене кадра будет происходить лишь смена отображаемой страницы.

Следовательно, основной задачей стоит на данный момент вопрос о переходе от разработанного в ЛИСМО плеера к браузеру для отображения тренажеров.

Учитывая требования, предъявляемые к тренажерам, инструментальная система должна в реальном времени изменять предоставляемую информацию, реагировать на действия пользователя (получать, обрабатывать и изменять данные, представленные на экране).

Для решения данной проблемы была начата работа по изучению программного продукта для разработки тренажеров, разработанных в

ЛИСМО, и инструментальной системы, в частности, системы отображения. В данном случае основной задачей является генерация HTML-документа, который затем будет отображаться в браузере.

Каждый кадр (в нашем случае HTML-документ) разбивается на составляющие его элементы в иерархическом порядке. Рисование кадра вызывает рисование отдельных окон (селлов) и так далее. Дойдя до минимального элемента (в данном случае это будет часть текста, рисунок либо формула), в файл записывается часть кода, отображающего этот элемент. Также на каждом уровне иерархии добавляется своя часть кода. При необходимости, помимо HTML-текста, добавляется код Java Script (для более сложных элементов).

Каждый элемент, блок, абзац или кадр, имеет свои параметры, которые при необходимости передаются в файл для отображения. Это могут быть размер, положение, различные собственные свойства.

Сейчас ведется работа над созданием тренажеров в новой системе отображения.

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

М.В. Нехорошев, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Фирмой ООО «СибирьСофтПроект» разрабатывается система мониторинга недропользования. О ее предназначении говорит само название программы – система для мониторинга недропользования, т.е. отслеживание добычи полезных ископаемых, разрабатываемых месторождений, динамике добычи и так далее [1].

В рамках данного проекта была реализована отдельная часть этой большой системы в виде компонента, который отвечает за отображение каротажных кривых.

Каротаж (франц. carottage, от carotte – буровой керн, буквально – морковь) – геофизические исследования скважин, выполняемые с целью изучения геологических разрезов и выявления полезных ископаемых. Термин «каротаж», вошедший в практику горного дела, не вполне соответствует описываемому понятию. Вместо этого в научно-технической литературе также используются термины «геофизические методы исследования скважин, промысловая геофизика, буровая геофизика» [2, 3].

Существует множество методов проведения геофизических исследований, но результат у всех этих методов один – большое количество

собранных данных. Для того чтобы их обработать, ранее требовалось очень большое количество времени, так как большинство данных обрабатывалось вручную. С появлением компьютеров процесс исследований очень ускорился. Теперь в процессе исследований можно сразу формировать базу данных, а потом, исходя из ее данных, делать какие-то выводы.

Теперь о главном: данный модуль системы, как было сказано выше, отвечает за отображение каротажных кривых, данные о которых берутся из уже существующей базы данных. В базе данных содержатся все типы кривых, которые только могут быть использованы в процессе исследований, а также начальная и конечная глубина, единицы измерения, минимальное и максимальное значения, шаг в изменении глубины. Кроме того, хранятся данные по литологии, перфорации и насыщению. Литология – это показатель, который говорит о том, какой тип почвы находится на данной глубине. Насыщенность – показатель насыщенности почвы полезными ископаемыми. Перфорация – процесс, при котором в трубе, находящейся в скважине, делаются отверстия на определенной глубине. Делается это не просто так. После проведенных исследований можно точно сказать, какое ископаемое находится на данной глубине. И чтобы начать его добычу, необходимо сделать в трубе отверстие, через которое и будет производиться добыча.

Эта система актуальна из-за того, что во многих исследовательских и мониторинговых системах необходимо отображать перечисленные нами данные, но лишь малое их количество позволяет это. В совокупности с дешевизной и набором функций эта система по соотношению цена/качество держится в лидерах [4–6].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Комаров С.Г.* Геофизические методы исследования скважин. СПб.: БХВ-Петербург, 1985. 544 с.
2. *Померанц Л.И. и Чукин В.Т.* Промыслово-геофизическая аппаратура и оборудование. М., 1986.
3. *Дахнов В.Н.* Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. М., 1982.
4. *Соколов В.А., Юровский Ю.М.* Теория и практика газового каротажа. М., 1981.
5. *Юровский Ю.М.* Разрешающие способности газового каротажа. М., 1984.
6. *Флоровская В.Н.* Люминесцентно-битуминологический метод в нефтяной геологии. М., 1987; Руководство по методике люминесцентно-битуминологических исследований. Л., 1986.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЕДЕНИЯ РЕГЛАМЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «INNPRODUCTS.RU»

Е.В. Никитченко, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработать программный комплекс автоматизированного ведения регламентов электронной торговли для Интернет-магазина «INNPRODUCTS.RU».

В настоящее время активно развивается электронная коммерция, основной частью которой является развитие розничной Интернет-торговли, т.е. развитие Интернет-магазинов [1].

Интернет-магазин «INNPRODUCTS.RU» ведет торговлю определенной научно-технической и инновационной продукцией, производимой томскими инновационными предприятиями, научными учреждениями, университетами и другими организациями. В России аналогов такого магазина пока нет.

Регламенты электронной торговли представляют собой порядок или свод правил, регулирующих процесс ведения электронной торговли [2].

Разработка регламентов электронной торговли является неотъемлемой частью корректного функционирования любого интернет-магазина.

Разработанный программный комплекс позволяет автоматизировать регламент доставки продукции, регламент для обеспечения коммуникаций с предприятиями-продавцами продукции, регламент оплаты, т.е. автоматизация таких процессов, как рассылка новостей предприятиям-продавцам, запрос на поставку товара, оформление документации (заключение договора купли-продажи между покупателем и продавцом, оформление квитанции оплаты).

Данный программный комплекс используется при функционировании Интернет-магазина «INNPRODUCTS.RU».

Средой для разработки данного комплекса выбран язык скриптинга (сценариев) PHP.

ЛИТЕРАТУРА

1) *Электронная коммерция* : Учеб. пособие / Под общ. ред. Л. А. Брагина. М.: Экономика, 2005. 287 с.

2) *Кобелев О.А.* Электронная коммерция: Учебное пособие / Под ред. проф. С.В. Пирогова. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. 684 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ «СКЛАДСКОЙ УЧЕТ»

А. Н. Ошкин, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск, т. 75-13-94, ashken@sibmail.com

На сегодняшний момент большое количество предприятий делает свой выбор в сторону информационных технологий. Они внедряются практически во все сферы деятельности, благодаря чему повышается эффективность контроля и работы сотрудников. На данный момент стало ясно, что к каждому предприятию необходим свой индивидуальный подход. Программный продукт должен быть простым в управлении, чтобы на интуитивном уровне выполнять требуемые задачи функционально полно и адаптированно под специфичные требования.

Сейчас предлагается большое количество программных продуктов по автоматизации работы предприятий, но большинство их очень громоздко и требует время на освоение работы с ней.

Реализуемый программный комплекс предназначен для систематизации и контроля работы торговой точки или предприятия по продаже горюче-смазочных материалов – автоматизированная информационная система, которая должна помочь предпринимателям малого и среднего звена в рутинной повседневной бумажной волоките. Программный продукт состоит из двух взаимозависимых компонентов, один из них отвечает за склад и операции с товаром, другой компонент нацелен на операции по кассе.

В сочетании с удобным дизайном и простотой пользования система позволяет вести учеты продаж, взаиморасчеты с клиентами и поставщиками, выводить на печать сопроводительные и другие отчетные документы.

Также с помощью такого продукта можно анализировать состояние продаж на рынке с помощью диаграмм и сводных таблиц. Такая система позволяет использовать неограниченное количество реквизитов предприятия, неограниченное количество складов с указанием адреса места нахождения, создавать для каждого из товаров уникальный штрих-код с возможностью вывода его на печать.

Реализуемый программный комплекс предназначен для работы малых и средних предприятий, является отличным решением для начинающих частных предпринимателей, обладает продуманным интерфейсом, позволяющим без особого труда начать работу с ПП. В проекте реализованы все необходимые документы первичной отчетности, а также элементы анализа и статистики. В качестве программного обеспечения для разработки данной информационной системы выбран продукт корпорации Microsoft, MS Access 2002, который входит в пакет ПО Microsoft Office 2002. Разрабатываемый продукт может быть использован

в локальной сети. В качестве отчетов первичной документации будут представлены: расходная накладная, приходная накладная, счет-фактура, товарная накладная, транспортная накладная, сертификат соответствия, возвратная накладная, оплатная накладная, передаточная накладная, счет, платежное поручение и т.д. Также присутствуют отчеты по прибыли, обороту, товара отпущено, товара на консигнации, по взаиморасчетам с клиентами и т.д.

Реализуется гибкая ценовая политика, позволяющая задавать разные цены на товар, в зависимости от объема закупок или личных отношений с клиентом, оформлять скидки/наценки. Всем этим может заниматься даже неподготовленный человек.

СБОР И АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ СЕРВЕРОВ И БАЗ ДАННЫХ

А.В. Пеунков, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат» находится на территории Красноярского края и является градообразующим, многоцелевым предприятием.

По объему выпускаемой продукции, стоимости основных фондов и оборотных средств, численности работающих и другим показателям данное предприятие относится к числу крупных предприятий с развитой инфраструктурой и непрерывно-дискретным характером производства. Номенклатура продукции относительно невелика, но ее производство связано с реализацией многих сложных процессов [1].

Все сетевые средства вычислительной техники, имеющиеся на ФГУП «ГХК», эксплуатируются на базе корпоративной сети (КС) или локальных вычислительных сетей (ЛВС) комбината.

Основными задачами КС являются:

- создание и внедрение на основе сетевых технологий современных автоматизированных и информационных систем для управления предприятием и подразделениями;
- обеспечение возможности организованного информационного взаимодействия работников комбината;
- обеспечение гарантированного хранения информационных ресурсов комбината;
- обеспечение надежного, высокопроизводительного и эффективного доступа пользователей КС к информационным, вычислительным ресурсам комбината;

Структуру КС составляют следующие аппаратные ресурсы и телекоммуникационное оборудование:

- серверы, обеспечивающие совместное использование ресурсов сети;
- системы дублирования и хранения информации;
- системы бесперебойного питания серверов;
- компьютеры, используемые подразделениями комбината в составе локальных вычислительных сетей (ЛВС) подразделений;
- сетевые устройства ввода-вывода;
- устройства управления доступом (коммутаторы, маршрутизаторы);
- устройства согласования с различными каналами передачи данных (модемы, трансиверы, конвертеры и т.п.);
- пассивное оборудование (кроссовое оборудование, кабели, розетки, коробка для прокладки кабелей, различная установочная фурнитура и т.п.).

Программную структуру КС составляют следующие программные ресурсы:

- сетевые операционные системы,
- информационные серверы:
 - 1) файловые,
 - 2) приложений,
 - 3) баз данных,
 - 4) почтовые,
 - 5) архивные,
 - 6) контроллеры.
- программное обеспечение рабочих станций, включающее операционные системы и прикладное программное обеспечение.

На комбинате имеется множество серверов, на которых хранится информация, необходимая для пользователей.

Данная программа будет отслеживать информацию о:

- загрузке ЦП,
- количестве дискового пространства,
- оперативной памяти,
- подключенных к БД пользователей.

Все данные будут храниться в БД.

Сейчас предлагается большое количество программных продуктов, но большинство из них очень громоздки и требуют время на освоение работы с ними.

Разрабатываемая программа будет выдавать только ту информацию, которая интересует администратора комбината.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Инструкция* предприятия «Положение об отделе постановки и проектирования задач ИВЦ» ИН 30-41.012-98.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

А.И. Потрымба, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Потоки информации, циркулирующие в мире, который нас окружает, огромны. Во времени они имеют тенденцию к увеличению. Поэтому в любой организации как большой, так и маленькой возникает проблема такой организации управления данными, которая обеспечила бы наиболее эффективную работу. Для решения этой проблемы в настоящее время существует ряд систем, занимающихся автоматизацией управления, хранения и обработки данных, таких как OmegaPro, Epitome POS, R-Keereg.

В настоящее время очень актуальна проблема автоматизации процесса хранения и обработки данных в сфере услуг. Это связано с увеличением числа организаций, работающих в данной сфере. Наибольшее распространение в автоматизации процессов хранения и обработки данных получила современная полнофункциональная компьютерная система R-Keereg. Система R-Keereg – это мощный инструмент для всеобъемлющего контроля зала, складского учета и учета рабочего времени, отличный помощник для владельцев и финансового менеджмента. Система подходит для малых и больших ресторанов, позволяет эффективно управлять ресторанами корпорации. Применяемые технологии позволили достичь выдающихся результатов в борьбе за скорость совершения операций при высокой надежности и живучести системы. При этом обеспечивается защита данных от несанкционированного вмешательства [1].

В качестве предметной области выбран развлекательный комплекс «Боулинг парк», принадлежащий ООО «Клевер+» и ООО «Фуд1», который получает прибыль от предоставления услуг игровой зоны, боулинга, бара и ресторана посетителям. Так как в настоящее время происходит объединение данных организаций в одну – ООО «Клевер+» – возникла необходимость в единой бухгалтерской кассовой отчетности. Это достигается путем разработки единой системы. В данном случае кафе-ресторан и бар обслуживаются системой R-Keereg, и менять ее не целесообразно с финансовой точки зрения. Необходимо для уже существующей системы разработать модули (станции) для автоматизации боулинга и игровой зоны.

Целью работы являлась разработка модулей, представляющих собой СУБД, которая должна обеспечивать:

- поддержание запаса информации о тарифах боулинга, бильярда, аэрохоккея и настольного футбола;

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные сведения www.retail.ru.
2. Функции R-Keeper www.R-Keeper.ru
3. Маклаков С.В. CASE-средства разработки информационных систем». М., 1999. С. 54–23.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ «ДИПЛОМИРОВАНИЕ» ДЛЯ СИСТЕМЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ»

*Н.А. Пуляхина, студентка 4 курса, каф. КСУП;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск, т. 8-906-947-94-27, tamzel@ms.tusur.ru*

Каждый год в процессе сдачи студентами дипломных работ преподаватели кафедры составляют приказ на дипломирование, а также вывешивают различные объявления на стенд, такие как:

- когда необходимо пройти нормоконтроль и что нужно для его прохождения;
- когда и кто проводит консультации по вопросам «Экономики» и «БЖД»;
- когда будет проходить предзащита (защита) дипломной работы, а также состав членов комиссии.

Для автоматизации работы по оформлению документов на дипломирование реализуется модуль «Дипломирование». С его помощью преподаватели кафедры с легкостью будут создавать необходимые *объявления на стенд и приказы на дипломирование*.

1. Требования к работе модуля:

- создание приказов на дипломирование при помощи «Мастера» (отдельный модуль для системы «Автоматизация учебного процесса на кафедре».);
- работа с шаблонами (документы на стенд),
- сохранение созданных документов на жесткий диск,
- возможность редактирования созданных документов,
- возможность архивирования документов.

2. Входные данные

Для создания каждого объявления есть шаблон. Для заполнения шаблонов необходимы данные, которые будут вводиться преподавателем в поля на форме.

Для создания объявления о консультантах по вопросам «Экономики» и «БЖД» необходимо заполнить следующие поля:

- группа,
- ФИО преподавателя,
- дни и часы приема.

Для создания объявления о нормоконтроле необходимо заполнить следующие поля:

- группа,
- дата прохождения нормоконтроля,
- ФИО нормоконтролера,
- часы приема.

Для создания объявления о предзащите дипломной работы необходимо заполнить следующие поля:

- группа,
- дата,
- часы сдачи.

Для создания объявления о защите дипломной работы необходимо заполнить следующие поля:

- группа,
- дата,
- часы сдачи,
- ФИО членов комиссии.

3. Выходные данные

– Приказ на дипломирование, сформированный в отдельный файл, сохраненный на жесткий диск.

– Бумаги на стенд, сформированные в отдельные файлы, сохраненные на жесткий диск в формате RTF.

4. Универсальность

Достоинством модуля является максимальное количество полей с возможностью автоматического заполнения, что помогает избежать каких-либо ошибок при вводе.

При вводе некорректных данных в определенное поле система выдает сообщение об ошибке либо выдается сообщение с просьбой заполнить недостающие поля.

5. Защита информации

При запуске системы пользователю будет предложено ввести пароль для входа в систему. Это предусмотрено во избежание проникновения в систему посторонних пользователей.

ПОДСИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ИНТЕРАКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО СЦЕНАРИЮ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

О.А. Рахимкулова, студентка, 5 курс

ТУСУР, г. Томск, roa@tcde.ru

На сегодняшний день в образование введена практика внедрения компьютерных технологий. Особенно важно применение компьютерных учебных программ в дистанционном образовании, когда преподаватель недоступен, а единственным источником обучения студента является методический материал. Одной из составных частей компьютерных учебных программ являются электронные тренажеры, обеспечивающие обратную связь от студента и предназначенные для практического закрепления учебного материала.

В настоящее время при разработке компьютерных учебных программ (и тренажеров в частности) становится необходимым использование специальных инструментальных систем. Такая система разработки электронных тренажеров решения задач по сценарию для естественно-научных дисциплин была разработана в лаборатории инструментальных систем моделирования и обучения (ЛИСМО).

За основу системы разработки электронных тренажеров была взята система представления информации на языке представления лекций и тренажеров (ЯПЛТ), также разработанная в ЛИСМО. ЯПЛТ позволяет описывать математический текст, состоящий из текста, формул и векторных рисунков, а система воспроизведения текста на ЯПЛТ, – соответственно, воспроизводить его на экране [1].

Однако с развитием сетевых технологий возникла необходимость перехода данной инструментальной системы на сетевой режим работы. Данная проблема может быть устранена созданием принципиально новой системы отображения по http-технологии вместо существующей системы воспроизведения. Соответственно, важной составляющей при создании такой системы является наличие соответствующей системы поддержки интерактивности.

Интерактивное общение пользователя с программой происходит с помощью элементов управления – активных элементов тренажера. Активные элементы представляют собой некоторые экранные объекты, обеспечивающие возможность пользователю совершить работу с программой – сгенерировать начальные условия задачи, выбрать метод решения, ввести ответ, воспользоваться подсказкой и т.д.

Добавление активных элементов в систему осуществляется внесением в ЯПЛТ такого элемента, как внешний модуль. Для внешнего модуля должны выполняться нижеследующие требования:

- 1) оформление в виде dll-модуля со строго заданным интерфейсом,
- 2) представление каждого элемента в виде HTML-кода с элементами JavaScript для дальнейшего отображения в браузере.

От системы ЯПЛТ требуется:

- 1) инициализировать активный элемент,
- 2) передавать параметры активному элементу как на этапе инициализации, так и на этапе времени выполнения,
- 3) обрабатывать события активного элемента (нажатие на кнопку, изменение текста в поле редактирования и т.д.).

На основе этих требований был создан модуль поддержки активных элементов, который отвечает за работу с внешними активными элементами, динамическим отлавливанием различных изменений этой работы, и разработан интерфейс внешнего модуля, содержащий следующие функции:

- 1) создать активный элемент,
- 2) уничтожить активный элемент,
- 3) отобразить активный элемент (сформировать HTML-код),
- 4) скрыть активный элемент,
- 5) задать свойство активного элемента,
- 6) запросить свойство активного элемента.

При определенном действии пользователя, направленном на изменение работы тренажера (нажатии кнопки, изменения текста в поле редактирования и т.д.), происходит передача данных – всех параметров отображаемых на тот момент активных элементов – через URL-адрес в браузер.

Обработка URL-строки происходит перед обновлением браузера и формированием новой порции информации на экране.

Обработка полученного сообщения строится на двух принципах:

- изменить свойство объекта (происходит изменение значения того или иного свойства объекта);
- выполнить определенную команду (обычно происходит при нажатии той или иной кнопки перехода к следующему шагу решения).

Помимо представления и обработки активных элементов, подсистема поддержки интерактивности осуществляет также динамическое изменение формул при изменении определенных параметров системы. Такое изменение было реализовано модулем конвертации формул в картинки. При изменении параметров тренажера формируется соответствующая формула с текущими параметрами, конвертируется в картинку и отображается, соответственно, на экран.

Подсистема поддержки активных элементов применяется в системе ЯПЛТ, при помощи которой разрабатывается комплекс электронных тренажеров для КУП «Высшая математика. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисов С.И., Кручинин В.В.* Инструментальная система для разработки лекций и тренажеров в компьютерных учебных программах // Дистанционные образовательные технологии. Пути реализации: Сборник научных трудов. Выпуск 1. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2004. С. 21–51

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА ДЛЯ СТАРШИХ КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ОБУЧЕНИЕМ

Е.А. Рудометов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР. г. Томск

Сейчас Internet начинает пронизывать все сферы жизни общества в нашей стране. Это заметно везде – реклама на телевидении и радио сопровождается указанием имени WWW-сервера, также звучит по радио постоянное повторение электронных адресов различных компаний.

Образование также не отстает от этой тенденции. В ТУСУР, ТПУ, ТГУ и других вузах используется дистанционное образование.

Рассматриваемый проект – экспериментальная попытка внедрения дистанционного образования в школьную среду. Проект разрабатывается для школы «Эврика-развитие», расположенной по адресу г. Томск, пер. Юрточный, 8а.

Суть проекта – в изучении материала школьниками непосредственно из дома, используя Internet. Также предусмотрена возможность общения с преподавателем посредством вопросов по изучаемой теме и системы тестирования знаний.

При изучении материала лекций школьник может осуществить поиск по тексту, копирование и вывод на печать.

Раздел «тестирование» предполагает пробное тестирование, которое можно осуществлять без регистрации. Это делается для того, чтобы школьник мог освоиться с интерфейсом программы. В пробном тестировании не выдается результат теста.

При тестировании с регистрацией данные о результатах конкретного учащегося сохраняются на сервере. Такой тест можно пройти только один раз.

Тест представляет собой программу, в которой содержится перечень вопросов. Предусмотрены варианты ответов. Каждый вопрос имеет свой вес $p(0.1, 0.2-1)$. Ответ на каждый вопрос оценивается по системе «1», «0». Суммарная оценка по результатам теста выставляется следующим образом: производится подсчет суммы набранных баллов,

посредством сложения произведений веса p на 1 или 0 (в зависимости от правильности ответа). Определяется соотношение полученной суммы и максимального числа баллов. Полученный результат будет лежать в пределах от 0 до 1. Система выставления оценок: $[0-0.5)$ – «2»; $[0.5-0.7)$ – «3»; $[0.7-0.9)$ – «4»; $[0.9-1]$ – «5».

Также для создания состязательного процесса школьникам дается возможность просмотра общего рейтинга по отдельному предмету и по всем предметам в целом.

При просмотре рейтинга пользователь может выбрать из предложенного списка любой предмет, по которому он может просмотреть рейтинг.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ПУНКТОВ ПРИЕМА СТАВОК

А.В. Самодуров, студент гр. 582-1

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – реализация программного обеспечения (ПО) стационарных пунктов приема ставок (ППС) букмекерских контор (БК).

ПО стационарных ППС входит в состав пакета программ для БК и имеет следующую функциональность:

- Прием ставок и выплата денежного выигрыша.
- Работа с депозитами Интернет пользователей.
- Осуществление иных трансфертов.
- Обмен данными с центральным офисом (с использованием защищенного протокола обмена данными на базе SOAP, англ. Simple Object Access Protocol – простой протокол доступа к объектам).
- Формирование отчетов по деятельности ППС.

В состав программного продукта входят: база данных (БД) и .NET-приложение. Структура базы данных имеет вид, представленный на рис. 1.

Выплата денежного выигрыша производится без определения результатов исходов событий (рис. 2). В связи с этим заведение, использующее данный программный продукт, не является кассой БК в соответствии с ФЗ РФ №244-ФЗ¹, ст. 4, п. 19 от 29.12.2006, а представляет собой стационарный ППС [1].



¹ Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2006 №244-ФЗ «О государственном регулировании деятельности по организации и проведению азартных игр и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»

Программный продукт реализован с использованием следующих средств:

- Средство проектирования баз данных ERwin Data Modeler 4.1.
 - Средство моделирования ПО Rational Rose 2003.
 - Интегрированная среда разработки ПО Microsoft Visual Studio 2005.
 - Система автоматизированного тестирования TestComplete 4.2.
- ПО предназначено для стационарных ППС БК «Гол+Пас».
- В настоящее время программный продукт используется в нескольких городах РФ, Республики Казахстан и Киргизской Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.rg.ru>. Официальный сайт «Российской газеты».

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

*И.И. Басарева, К.В. Санковская, студентки 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск*

Цель работы – разработка программного комплекса автоматизации процесса обучения и проверки знаний по курсам первоначальной подготовки и повышения квалификации пожарных, диспетчеров и водителей на базе учебного пункта Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России по Томской области.

Программный комплекс состоит из трех частей – модуля администрирования, обособленного Web-интерфейса и единой базы данных (БД). Модуль администрирования предназначен для создания обучающихся и тестовых курсов по различным дисциплинам, внесения информации по слушателям и преподавателям, ведения протоколов изучения курсов и прохождения тестирования, защиты информации от НСД. Web-интерфейс служит для изучения слушателями обучающих курсов, проверки знаний; обработки результатов тестирования, формирования отчетов. БД обеспечивает хранение информации о преподавателях, слушателях, курсах, тестах, отчетах; обеспечивает целостность, непротиворечивость и избыточность хранимых данных.

Современной формой информационных систем являются банки данных, включающие в свой состав следующие составляющие:

- вычислительную систему,
- систему управления базами данных (СУБД),

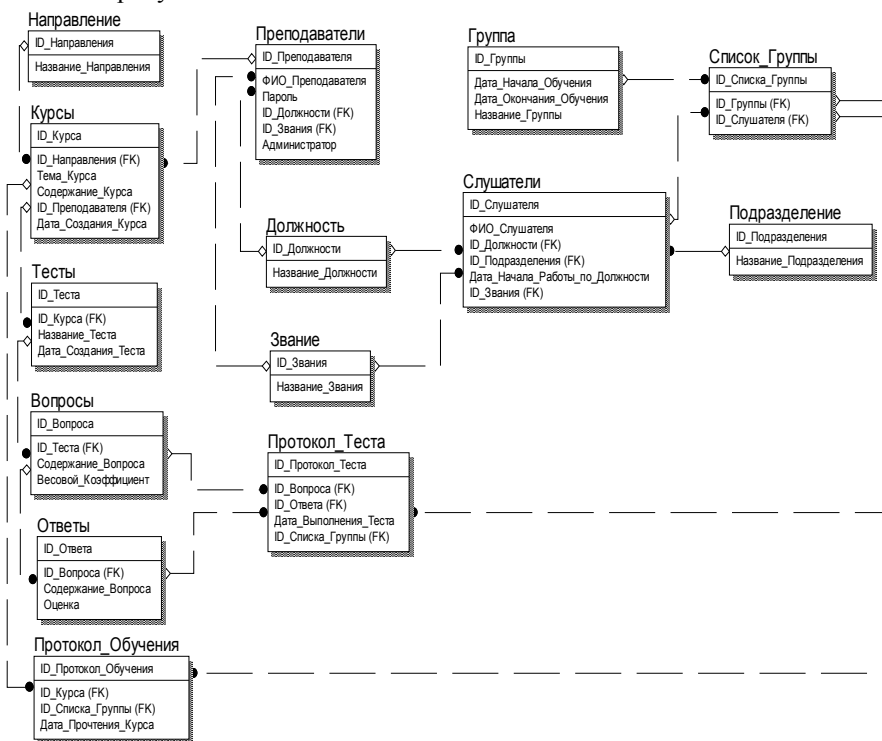
- одну или несколько баз данных (БД),
- набор прикладных программ (приложений БД).

БД обладает удобным и быстрым доступом к данным и представляет собой совокупность данных различного характера, организованных по определенным правилам [1].

На основе беседы с представителем заказчика, который предоставил техническое задание и некоторые сведения о предметной области, были поставлены следующие задачи:

- создание обучающих и тестовых курсов по различным дисциплинам в единой БД с целью их дальнейшего изучения и прохождения тестирования по ним;
- внесение информации по слушателям с целью дальнейшего учета изученных ими курсов и пройденного тестирования;
- ведение протоколов изучения курсов и прохождения тестирования.

В результате разработана БД, логическая модель которой представлена на рисунке.



Логическая модель базы данных

При выборе СУБД необходимо исходить из следующих требований:

- надежность в эксплуатации, особенно при работе с большими объемами информации;
- гибкость структуры базы данных;
- минимальное время обработки данных в режиме «запрос-ответ».

Архитектура клиент-серверных БД предполагает разделение всей логики работы СУБД на две части – обслуживание данных и обслуживания клиентов. Первая часть реализуется сервером БД, вторая – клиентским программным обеспечением. Сервер БД представляет собой достаточно сложный программный комплекс, разрабатываемый и поставляемый независимыми фирмами. Сервер баз данных фирмы *Vogland - InterBase* завоевал себе прочную репутацию как один из самых надежных и неприхотливых серверов. Высокая производительность, развитый механизм транзакций, возможность использования внешних функций – вот далеко не полный перечень его достоинств[2].

В качестве СУБД используется *InterBase* версии 6.0.

В результате выполнения работы разработана структура БД для программного комплекса «Тестирование слушателей на базе учебного пункта ГПС МЧС России по Томской области», получены навыки по созданию и работе с базами данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Муравьев А.И.* Системы управления базами данных: Учебное пособие. Томск: ТУСУР, 1999. 93 с.
2. *Горев А., Ахян Р., Макашарипов С.* Эффективная работа с СУБД. СПб.: Питер, 1997. 704 с.

РАЗРАБОТКА WEB-ИНТЕРФЕЙСА ПО ПРОГРАММЕ «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

К.В. Санковская, студентка 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – разработка Web-интерфейса, предназначенного для автоматизации процесса обучения и проверки знаний по курсам первоначальной подготовки и повышения квалификации пожарных, диспетчеров и водителей на базе учебного пункта Государственной противопожарной службы МЧС России по Томской области.

Основные задачи программы:

- Изучение слушателями обучающих курсов в режиме WEB-интерфейса;
- Проверка знаний в режиме WEB-интерфейса.

Созданный программный продукт, реализует следующие функции в режиме WEB интерфейса:

- отображение обучающих курсов,
- отображение тестирующих курсов,
- обработка результатов тестирования,
- ведение протоколов обучения слушателей.

Основными принципами реализации являются:

1. Ориентация на использование современных информационных технологий и высокопроизводительные аппаратно-технические средства.

2. Обеспечение минимально допустимого уровня морального старения системы.

3. Масштабируемость системы и надежность механизмов ее сопровождения.

4. Открытость системы по интерфейсам компонентов и структурам данных.

5. Полноценная интеграция с прикладными и офисными системами обработки документов и формирования отчетов.

6. Экономия капиталовложений за счет максимального использования готовых компонентов стандартного тиражируемого программного обеспечения.

7. Достижение оптимального соотношения цена – производительность при выборе операционной платформы и СУБДю

В комплексе программных средств, управляющих системой, предусмотрены точки входа, через которые пользователь-программист может подключить собственные разработки для расширения функциональных возможностей системы. При этом возможность любого изменения имеющихся данных в базе исключена.

В ходе данной работы были разработаны модули курсов и тестов, открытый доступ к которым осуществляется через страницу слушателей. Модуль тестов включает в себя следующие подзадачи: отображение тестов, обработку результатов тестирования, вывод результатов на экран. Реализован модуль формирования и отображения отчетов. Осуществлен авторизированный доступ к блоку отчетов [1, 2].

Разработка оснащена определенным сервисным обслуживанием, к которому относятся системы генерации отчетов, сохранности и архивации данных, разграничения доступа, контроля полноты и достоверности информации и т.п.

Средства реализации:

8. В качестве Web-сервера выбран Apache.

9. В качестве клиентских ОС используются 32-разрядные операционные системы MS Windows 95/98, Windows 2000 WS, Windows XP WS

(русифицированная версия), в режиме терминального доступа к серверу с рабочей консоли.

10. В качестве языка программирования выбран Perl 5.

В результате выполнения работы разработан обособленный Web-интерфейс по программе «Тестирование слушателей на базе учебного пункта ГПС МЧС России по Томской области». При разработке Web-интерфейса реализованы возможности просмотра обучающих курсов, прохождения тестирования, обработка результатов и протоколирование. Web-интерфейс обладает дружелюбным для пользователя интерфейсом с привлекательным дизайном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулич С., Гундаварам Ш., Бирзнекс Г. CGI программирование на Perl. / Пер. с англ. СПб: Символ-Плюс, 2001. 480 с.
2. Холзнер С. Perl: специальный справочник. СПб: Питер, 2001. 496 с.

ПЛАТФОРМА ВЕБ-РАЗРАБОТКИ

А.А. Шейн, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

В настоящее время сформировались два подхода к созданию и управлению веб-сайтом. Первый (исторически) подход предполагает разработку системы управления под конкретный сайт с нуля, используя сложившийся инструментарий веб-разработчика. Второй подход – использование универсальной системы управления контентом (коммерческой, бесплатной либо собственной разработки).

Оба подхода имеют недостатки. В данной платформе реализован гибридный подход, который позволит использовать систему как универсальный контент-менеджер, а также добавить уникальные функции в кратчайшие сроки с минимальными затратами труда разработчика.

Изучив несколько успешных коммерческих систем управления контентом, были сформированы основные требования к разрабатываемой системе.

Платформа веб-разработки должна включать в себя как функции присущие веб-фреймворкам, так и некоторые функции систем управления контентом.

В частности, система должна обеспечивать следующее:

1. Возможность установки системы на веб-сервер с предустановленным программным обеспечением: Apache 1.3 и выше, MySQL 4.1 и выше, PHP 4.3 и выше. Установка должна производиться через веб-интерфейс (посредством браузера).

2. Возможность установить, настроить, включить/отключать и удалять модули системы.

3. Поддержку двух языков администраторской (английского и русского).

4. Поддержку нескольких языковых версий сайта. Количество языковых версий не ограничено и устанавливается администратором.

5. Поддержку древовидной структуры страниц/разделов с возможностью установить в качестве управляющего для страницы/раздела любой установленный модуль системы.

6. Поддержку поиска по страницам/разделам с возможностью ограничения поиска по определенным модулям.

7. На уровне API система должна позволять программисту создавать модули к системе или изменять существующие.

8. Поддержку автоматических обновлений модуля с авторского сайта.

9. Поддержку статических страниц с возможностью редактирования выводимых данных и сопоставления различных шаблонов.

10. Поддержку ограничений доступа и авторизации в системе.

11. Поддержку встроенного редактора шаблонов.

12. Поддержку обновлений ядра системы в автоматическом режиме.

13. Возможность настройки кеширования для отдельных шаблонов.

Для создания новых или изменения существующих модулей разработчик должен знать так называемый API. Иными словами, он должен знать, какими функциями ему необходимо воспользоваться для решения необходимых задач. Весь API модулей системы был вынесен в базовый класс любого модуля SimpleModule [1–3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Smarty* – компилирующий обработчик шаблонов. 2001–2005 New Digital Group, Inc.

2. *Справочное руководство по MySQL версии 5.0.0*. СПб.: БХВ–Петербург, 2003. 440.

3. *Руководство по РНР*. 1997–2005. Группа документирования РНР.

4. *Материалы с сайта dklab.ru*. 1999–2007. Дмитрий Котеров.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПЛАТЕЖНЫМИ ТЕРМИНАЛАМИ

М.С. Шевчук, студент 5 курса ФВС

mikhail.shevchuk@gmail.com

Платежные терминалы появились на российском рынке сравнительно недавно, но их количество уже стремительно приближается к

точке насыщения. Успех терминалов вызван тем, что они являются простыми в использовании и сравнительно недорогими. Несмотря на то, что рынок платежных терминалов является достаточно молодым, на нем ярко представлены компоненты ПО, позволяющие отображать состояние аппаратов и управлять ими удаленно. Владельцы терминалов не имеют возможности постоянно физически наблюдать их состояние, поэтому рассматриваемой части системы уделяется пристальное внимание со стороны покупателей, и как следствие, со стороны производителей.

ПО терминала имеет две подсистемы мониторинга – финансовая и техническая. Посредством финансового мониторинга можно наблюдать прохождение всех платежей, состояние счетов, имеется возможность создавать различные отчеты (по каждому терминалу, по всем терминалам, по провайдерам и т.д.). С помощью технического мониторинга имеется возможность наблюдать техническое состояние терминалов (количество купюр в купюроприемнике, какая сумма, на какое количество чеков осталось в чековой ленте, как работает УПС, состояние связи, сумма последней инкассации и многое другое).

По ряду причин в качестве платформы для реализации терминального программного обеспечения была выбрана операционная система Linux. В качестве платформы можно было также выбрать любую POSIX-совместимую операционную систему, например, FreeBSD семейства BSD. Linux был выбран в связи с большим распространением в OpenSource сообществе, благодаря чему имеется широкий выбор устройств, которые можно использовать в терминале. Выбор конкретного устройства напрямую зависит от наличия драйвера этого устройства для данной ОС. Имея в своем инструментарии UNIX-подобные операционные системы, получаем богатые возможности для реализации различного рода сетевых взаимодействий, баз данных и много другого. Время разработки сетевого приложения под управлением Linux существенно ниже времени разработки равнозначного по функционалу в Windows. Если сравнить стоимость необходимого ПО для разработки программного комплекса, то увидим, что преимущество однозначно находится на стороне Linux. Разница в цене закладывается в стоимость терминалов, поэтому такие терминалы будут дешевле своих конкурентов на базе Windows.

Ниже на рис. 1 и 2 приведены две модели взаимодействия составных частей системы мониторинга и управления.

В результате рассмотрения была выбрана централизованная модель, как наиболее защищенная и функциональная.

На рис. 2 изображены составные части системы, и показаны их взаимодействия на примере клиента, сервера и одного терминала.

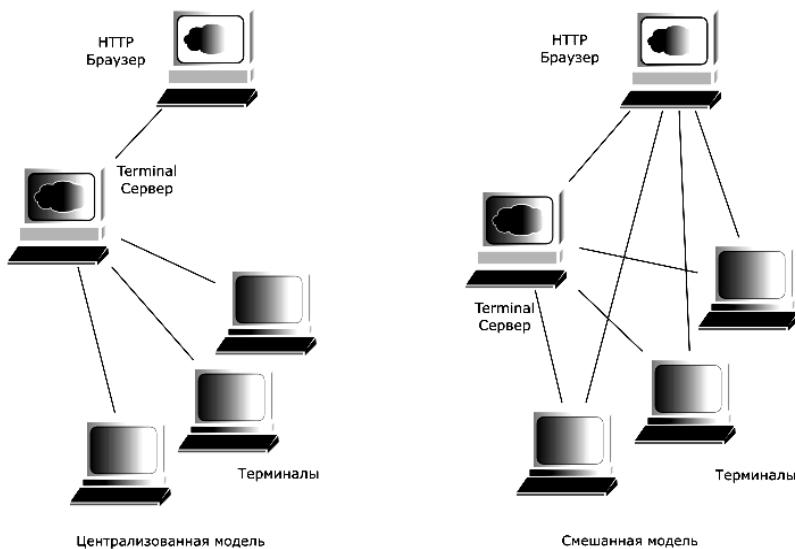


Рис. 1. Основные модели внутреннего взаимодействия в системах мониторинга и управления платежными терминалами

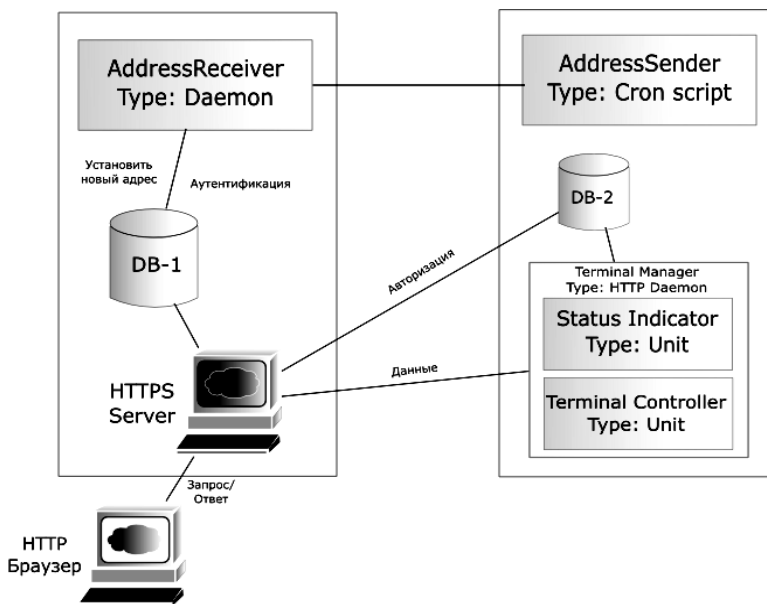


Рис. 2. Структурная схема взаимодействия терминала с сервером

Из рис. 1 и 2 видно, что ключевую роль выполняет веб-сервер, к которому стекаются все данные с терминалов. В качестве точек сбора используются базы данных. Канал передачи данных между сервером и терминалом зашифрован протоколом OpenSSH. Данные между клиентским браузером и сервером также передаются по защищенному соединению. Основным средством разработки модулей системы является Python – распространенный интерпретатор высокого уровня, используемый в Nasa, Google и других известных организациях.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А.А. Шибаев, студент, 3 курс ФВС;

*Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск, 8 (903) 951-26-30, a-balmont@yandex.ru*

Данный проект направлен на создание системы поддержки процедуры проведения системного анализа и принятия решений.

Современные системы поддержки принятия решения (СППР), возникшие как естественное развитие и продолжение управленческих информационных систем и систем управления базами данных, представляя собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР). С помощью СППР могут решаться неструктурированные и слабоструктурированные многокритериальные задачи [1, 2].

В настоящее время нет общепринятого определения СППР, поскольку конструкция СППР существенно зависит от вида задач, для решения которых она разрабатывается, от доступных данных, информации и знаний, а также от пользователей системы.

СППР в большинстве случаев – это интерактивная автоматизированная система, которая помогает пользователю (ЛПР) использовать данные и модели для идентификации и решения задач, а также принятия решений. Система должна обладать возможностью работать с интерактивными запросами с достаточно простым для изучения языком запросов.

Согласно некоторым источникам СППР обладает следующими четырьмя основными характеристиками:

- 1) СППР использует и данные, и модели;
- 2) СППР предназначены для помощи менеджерам в принятии решений для слабоструктурированных и неструктурированных задач;

3) они поддерживают, а не заменяют, выработку решений менеджерами;

4) цель СППР – улучшение эффективности решений.

Создание СППР, включающей в себя наиболее распространенные модели, представляется актуальным в связи с нарастающим распространением данных технологий в различных сферах деятельности человека и потребности в специалистах, способных работать с ними.

На данный момент разработаны методы и модели, позволяющие проводить системный анализ задачи и принимать решение наиболее выгодным по оговоренным критериям способом. Различные автоматизированные системы, реализующие данные методы, разработаны в различных отраслях, однако специфика проекта такова, что создание какого-либо универсального инструмента, пригодного для абсолютно всех ситуаций, не представляется возможным. Развитие данной области идет в плоскости создания локальных систем, пригодных для специализированной работы.

Нашей проектной группой разрабатывается система поддержки процедуры проведения системного анализа и принятия решений, адаптированная для обучения данным методам. Новизна предполагаемой разработки заключается в возможности для пользователя с полными правами (ППП) самостоятельно выбирать, какие из модулей системы должны быть предоставлены в составе системы пользователю с ограниченными правами (ПОП).

Система будет состоять из основной оболочки, включающей в себя инструменты для загрузки модулей, реализующих тот или иной метод, по выбору пользователя и справочной системы по программе и теоретической информации по методам системного анализа. Таким образом, структура системы имеет вид (рис. 1).



Рис. 1. Структура системы SA&PR

В базовый набор подключаемых модулей включены подпрограммы, реализующие методы – морфологический анализ данных, метод анализа иерархий, метод обработки результатов экспертизы методом ранжирования.

Ниже приведены структурные схемы взаимодействия внутри всех трех методов с пользователем и потоки информации внутри модулей.



Рис. 2. Морфологический анализ

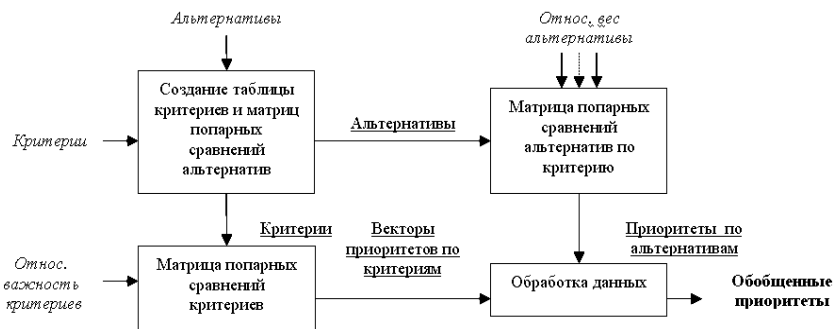


Рис. 3. Метод анализа иерархий

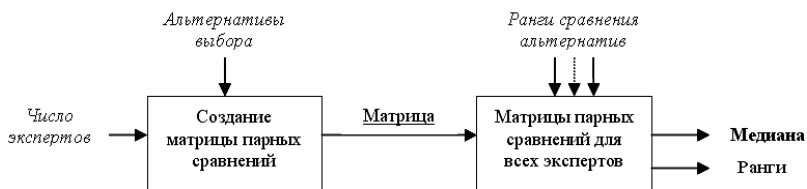


Рис. 4. Метод обработки результатов экспертизы методом ранжирования

Разработкой каждого из модулей занимается отдельный специалист, согласовывая свои решения с общей концепцией программы и установленными проектной группой стандартами. Одной из модификаций будущей системы представляется создание ее сетевого варианта, когда

загрузка данных для их обработки может осуществляться экспертами посредством сети Интернет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981.
2. *Ларичев О.И., Петровский А.В.* Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития // Итоги науки и техники. Сер.Техническая кибернетика. Т.21. М.: ВИНТИ, 1987.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ФИРМЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЛАСТИКОВЫХ ОКОН

К.А. Смирнов, студент гр.582-2;

*Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР. г. Томск*

Цель работы – разработка автоматизированного рабочего места менеджера фирмы по производству пластиковых окон.

На сегодняшний день стала популярной и актуальной установка пластиковых окон у себя дома, в офисе. Со спросом на пластиковые окна появилось много фирм и людей, занимающихся сбором и установкой окон. Ручная работа занимает слишком много времени при оформлении заказа.

Поэтому автоматизация и широкое применение электронной техники становятся одной из актуальнейших задач в этой отрасли. В данной работе описана программа, специально разработанная по заказу фирмы «ОКНО-сервис» и представляет собой систему автоматизации рабочего места менеджера фирмы, занимающейся установкой пластиковых окон.

Важность данного программного продукта заключается в том, что его использование позволяет экономить время и облегчить работу менеджера, менеджеру будет легко показать заказчику разные типы окон, быстро рассчитать стоимость заказа, при необходимости сразу вносить изменения, чтобы найти для клиента самое оптимальное решение. После этого менеджеру останется распечатать чертеж и спецификацию выбранного окна для сборщиков в цех и на склад.

Поставленные передо мной задачи:

- разработать структуру АРМ,
- разработать структуру базы данных,
- разработать графический редактор,

– разработать модуль расчета, позволяющий рассчитывать стоимость заказа.

Перед тем, как приступить к выполнению задач, были проанализированы аналоги проекта, предназначенные для проектирования и расчета оконных конструкций – «Программа для расчета окон дверей», «Окна – расчет фурнитуры» ЗАО «ИКГ». Можно выделить их основные функции:

- принятие заказа,
- проектирование,
- расчет характеристик необходимых комплектующих,
- создание сопровождающей документации,
- хранение параметров заказа,
- статическая обработка накопленной информации.

Основной минус рассмотренных программных комплексов – неразборчивое изображение проектируемого окна. «Окна – расчет фурнитуры» не универсальная программа: нет возможности спроектировать нестандартную конструкцию окна.

АРМ менеджера фирмы по производству пластиковых окон будет актуальным, так как при всей функциональности рассмотренных аналогов, не будет их существенных минусов.

Мною предложена следующая структура проекта рис. 1.

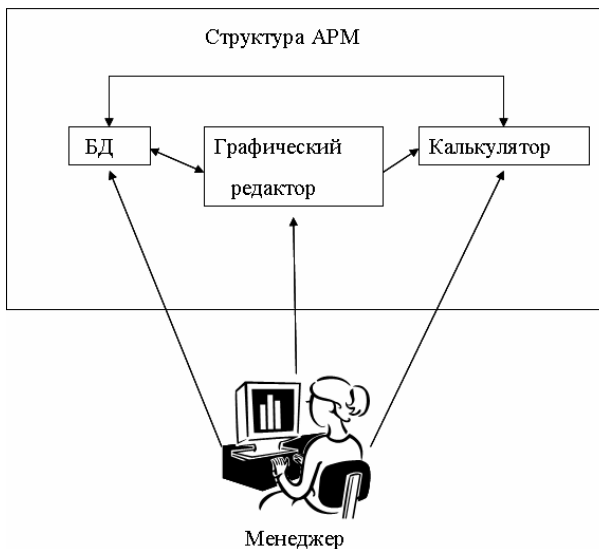


Рис. 1. Структура проекта

При анализе предметной области необходимо было изучить основные понятия.

Для хранения информации о предметной области мною разработана логическая, физическая модель данных, изображенная на рис. 2.

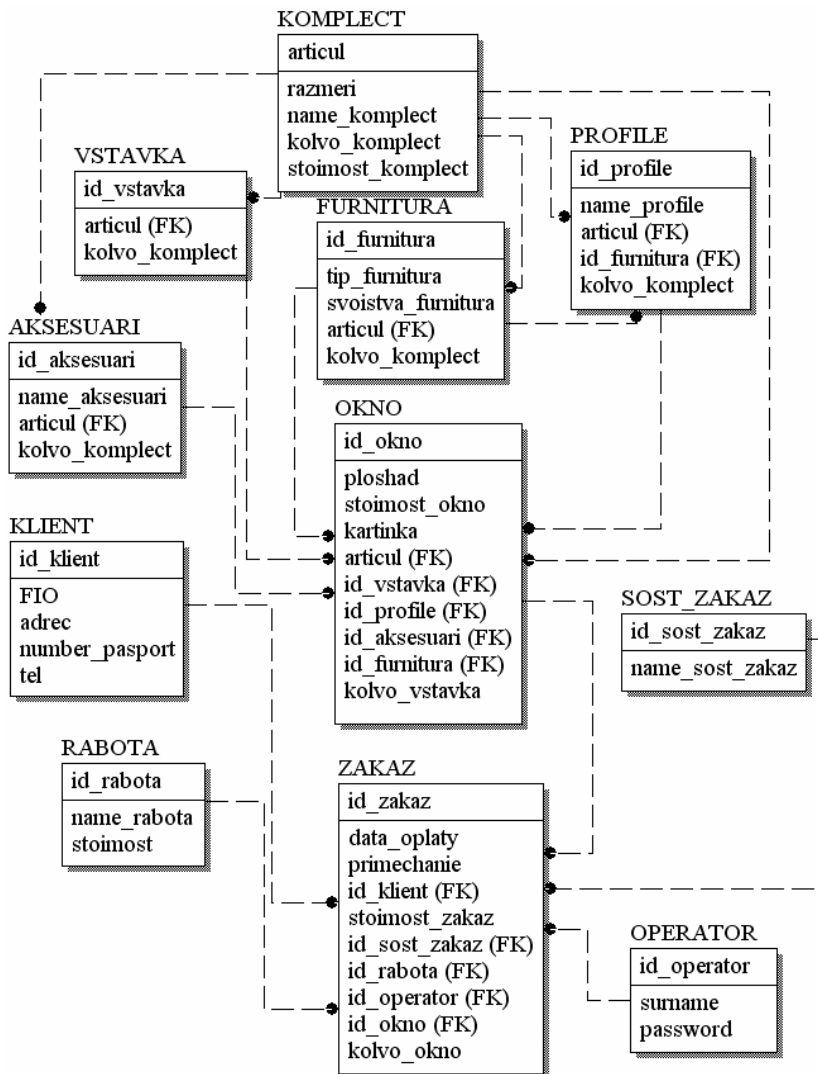


Рис. 2. Физическая модель базы данных

Разработан графический редактор, в котором создание нужной конструкции происходит путем редактирования конструкции, сгенерированной по заданным исходным параметрам (система профилей, ширина, высота). Разработан алгоритм расчета стоимости заказа складывающийся из цены стеклопакета, цены профиля, цены аксессуаров, цены фурнитуры, стоимости заказанных работ, наценки на сложные конструкции и скидки, индивидуально рассчитанные для каждого клиента.

В настоящее время существует несколько зарекомендовавших себя сред программирования, позволяющих разрабатывать приложения для работы с БД, такие как, например, Microsoft Access, Visual C++, Visual FoxPro, Delphi. Delphi – это среда быстрой разработки, в которой в качестве языка программирования используется Object Pascal. В основе идеологии Delphi лежит технология визуального проектирования и методология объектно-ориентированного событийного программирования. Выбран Delphi, потому что заказчику удобно, если приложение будет реализовано в среде Delphi; по результатам сравнительного анализа видно, что Delphi наиболее выгодно использовать для разработки данного программного продукта. При создании программ, работающих с базами данных, в системе Delphi используется механизм Borland Database Engine (BDE). Он предоставляет пользователю единый интерфейс для работы, «развязывающий» пользователя от конкретной реализации БД. Механизм BDE реализован в виде набора библиотек, которые обеспечивают для программы, написанной на Паскале, простой и удобный доступ к базам данных независимо от их архитектуры. При использовании этого механизма разработчик может не задумываться над тем, как его программа будет работать с БД на физическом уровне: локально, в файл-серверной, либо в клиент-серверной архитектуре.

В результате выполнения работы спроектировано автоматизированное рабочее место менеджера по производству пластиковых окон, которое будет реализовано в скором будущем. В представленном проекте разработаны:

- структура АРМ,
- структура БД,
- графический редактор,
- алгоритм расчета стоимости заказа,
- удобный интерфейс для пользователей системы.

РЕАЛИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ НОВОСТЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТА SILVER

А.В. Соколова, студентка 5 курса ФВС

ТУСУР. г. Томск

Актуальность моей темы состоит в том, что, как всем известно, в большой организации много работы и необходимо оповещать людей о главных разработанных проектах в той или иной области.

Интернет-технологии позволяют выполнять быструю разработку программных приложений. Такие приложения доступны с любой точки мира, их легко распространять и обновлять.

В данной работе содержится описание службы новостей с использованием технологий HTML, XML, XSL. Новости хранятся в СУБД Oracle. Также можно отметить, что рассматривался и RSS-формат представления новостей. Но, проделав анализ между двумя технологиями RSS и XML+ XSL, получили, что формат XML+ XSL будет гораздо лучше и красивее представлять данные.

1. Данная работа предназначена для ОАО «Томсктелеком» и используется в системе Silver для извещения пользователей об изменениях в программах.

2. Для этого и поставлена задача реализовать такую службу.

3. Работники на данном ОАО «СибирьТелеком» пользуются таким приложением, называемым Object Explorer (OE). Это клиентское приложение. Так как мы работаем с 3-уровневой структурой обмена данными. Пояснение работы такой структуры показано на рис. 1.

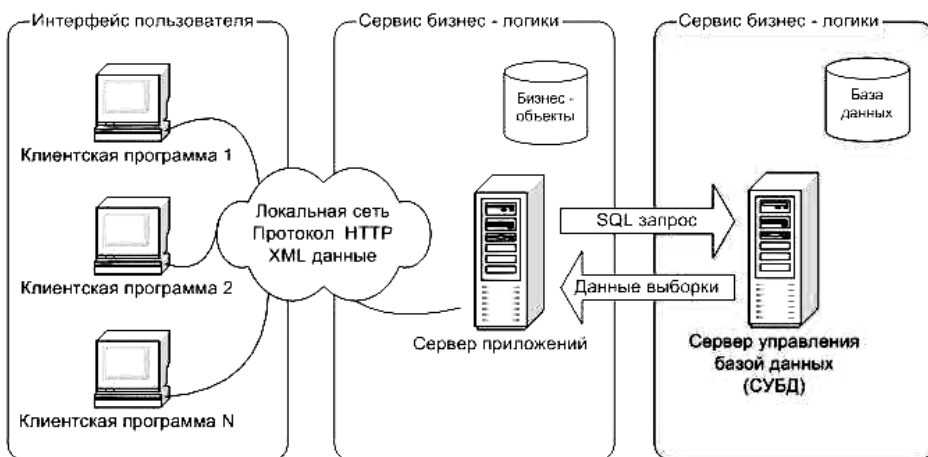


Рис. 1

4. Чтобы просмотреть новости, необходимо запустить сервер, открыть клиентское приложение (при входе в ОЕ ввести логин пользователя и пароль) и выбрать задачу новости.

Новости можно просматривать в двух форматах. 1 формат показан на рис. 2. Каждую новость можно просмотреть в дереве.

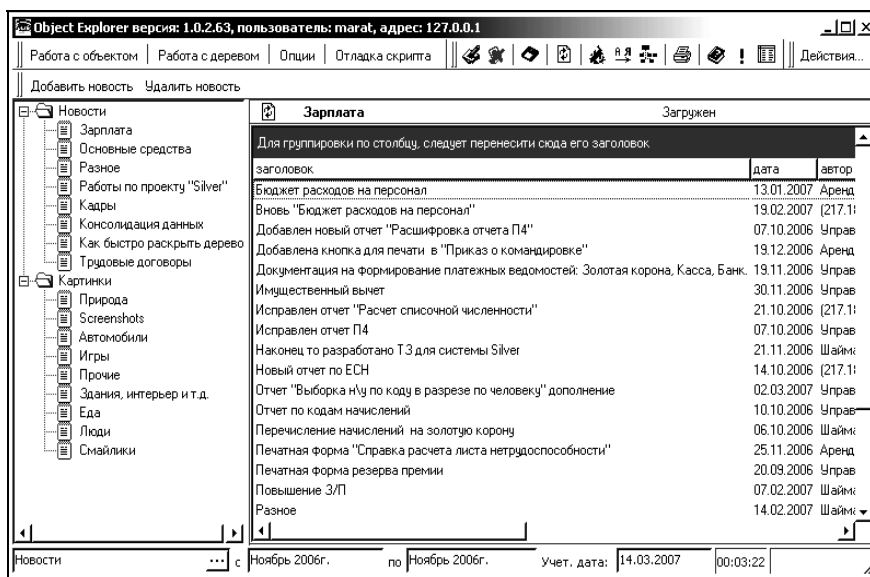


Рис. 2

Для этого просмотра и была создана база данных из 4 таблиц. Наименования таблиц и содержания описаны в отчете.

При каждом запросе данных запрос посылается на сервер, обрабатывается и затем берет информацию из БД ORACLE и выдает необходимые данные.

Далее поставлена задача – сделать отображение новостей в формате HTML, для того чтобы было интереснее и приятнее читать новости. Так как на предприятии работают с программными приложениями Delphi, XML, XSL, было принято сделать отображение новостей в формате XML+XSL.

Прежде чем приступить к данному проекту, необходимо разобраться, что такое XML и XSL.

XML – это способ разметки документов, предназначенный для формирования в документах какой-либо структуры и определения отношений между различными элементами этой структуры.

Благодаря XML, удастся также контролировать правильность данных, хранящихся в документах, а также установить единый стандарт на структуру документов, в которых могут содержаться произвольные данные. XML незаменим при построении сложных информационных систем, в которых очень важным является вопрос обмена информацией между различными потребителями. Благодаря XML, можно избавиться от многих проблем, связанных с несовместимостью используемых различными компонентами системы форматов данных. XML позволяет семантически маркировать документ, что обеспечивает лучшую связь с необходимым содержанием или данными. После того, как данные были маркированы определенными тэгами, в информации о том, как должны отображаться данные, нет необходимости. Как же должны отображаться данные – в виде таблицы, графика или абзаца?

Одним из способов определения, как должен отображаться XML-документ – это использование процессора расширяемого языка стилей (Extensible Style Language – XSL) и списка стилей XSL. XSL-процессор комбинирует XML-документ со спецификацией XSL и создает результат, который для браузера будет HTML.

Принцип обработки XML-документов стилевыми таблицами заключается в следующем: при разборе XSL-документа программа-анализатор обрабатывает инструкции этого языка и каждому элементу, найденному в XML-дереве, ставит в соответствие набор тэгов, определяющих форматирование этого элемента.

Структура новостного сайта состоит из следующего:

1. Темы новостей (1 колонка).
2. Текущая новость (2 колонка).
3. События. т.е. главные новости и все изменения, произошедшие за последнее время (3 колонка).

Новостной сайт был структурирован на основе сайта lenta.ru.

В дальнейшем планируется сделать подсчет посетителей новостей и обратную связь, сделать ссылку «Пишите нам», а также реализовать ссылки и обрабатывать их по каждой текущей новости. Возможно также и дополнение информации, т.е. создать еще колонку.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ: «СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ»

***Е.Ю. Торопова, студентка 4 курса каф. КСУП, ФВС;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст.преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск***

Проект состоит из нескольких модулей, которые взаимодействуют между собой. Одним из них является модуль «Создание базы данных». Данная система предназначена для использования в учебных заведениях для контроля над учебным процессом. Разрабатываемая база данных может применяться в рамках кафедры, факультета. Данный модуль должен обеспечивать хранение данных о студентах, их успеваемости, преподавателях, учебном плане, в виде связанных таблиц, которые будут представлять собой БД, которая будет работать под управлением СУБД [1].

Разрабатываемый модуль «Создание базы данных» содержит данные, которые запрашиваются другими модулями разрабатываемой системы.

Система БД предназначена для хранения и использования данных, которые включают в себя информацию:

- о студентах,
- об успеваемости студентов,
- о рейтинге студентов,
- о дисциплинах,
- о специальностях,
- о преподавателях,
- об учебном плане для каждого студента.

Система позволяет:

- добавлять новую запись в таблицу,
- редактировать запись,
- удалять запись из таблицы,
- выпускать отчеты.

Отчет с успеваемостью студентов и рейтингом

- в конце семестра,
- по запросу пользователя.

Отчет с общим учебным планом, индивидуальным учебным планом, графиком учебного процесса и информацией о студенте могут выпускаться системой по запросу пользователя.

На рис. 1 изображена схема разрабатываемой базы данных, где указаны все таблицы и связи между ними.

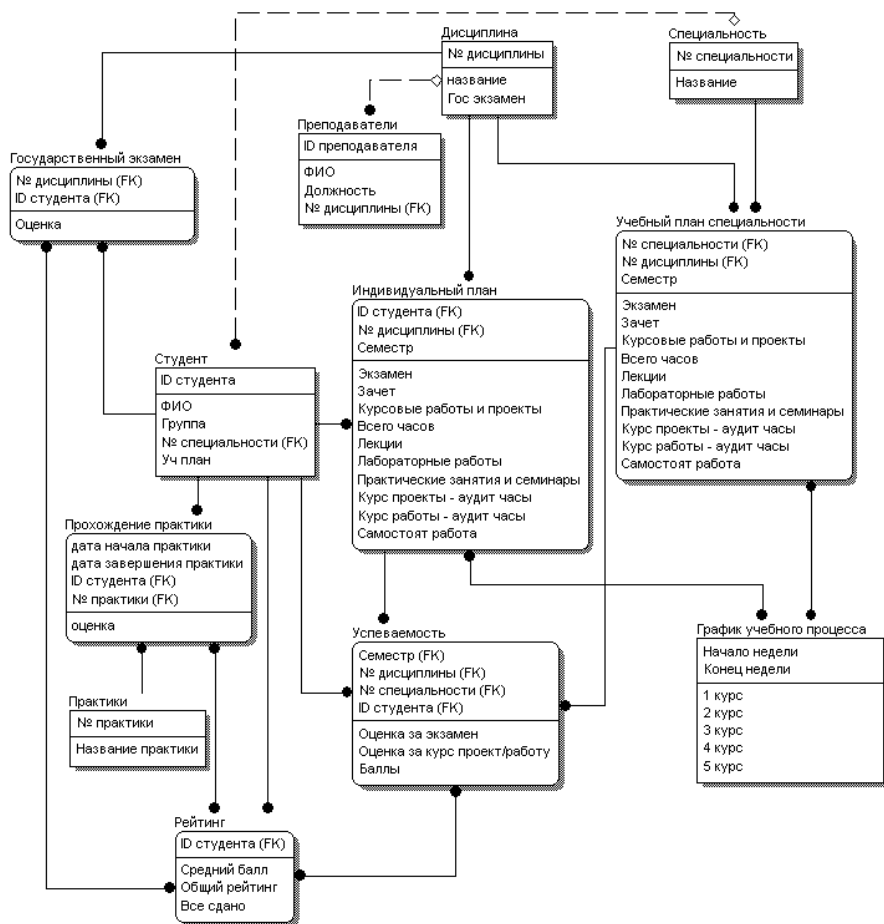


Рис. 1. Схема разрабатываемой базы данных

В графике учебного процесса расписывается весь учебный план по неделям. По каждой неделе для всех курсов указывается тип учебного процесса: теоретическое обучение, сдача государственных экзаменов, экзаменационная сессия, каникулы, учебная практика, подготовка выпускной работы, производственная практика, преддипломная практика, защита выпускной работы в ГАК, лагерные сборы.

Разрабатываемый модуль должен осуществлять два процесса – формирование базы данных и извлечение данных. Они показаны на рис. 2.



Рис. 2. Процессы, выполняемые системой

Таким образом, система позволяет систематизировать данные о студентах, преподавателях, следить за успеваемостью студентов, обновлять данные о рейтинге и успеваемости. Кроме того, она используется другими модулями проекта и взаимодействует с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аткинсон Л.* Самоучитель MySQL. М.: Вильямс, 2002. 624 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

*О.М. Бикерова, И.С. Заяц, студенты 4 курса каф. КСУП, ФВС
ТУСУР, г. Томск*

Система предназначена для индивидуального обучения студентов по дисциплине компьютерная графика, самостоятельной проверки знаний, полученных в ходе изучения, а также проверки с помощью электронного экзамена.

Данная система должна состоять из трех блоков – теоретического, практического и блока преподавателя. К теоретическому блоку относятся лекции, лабораторные работы, блок самоконтроля и предметный указатель, к практическому – электронный экзамен. Блок преподавателя должен содержать статистику успеваемости студентов, а также позволять преподавателю добавлять, удалять и корректировать всю информацию.

Вся информация (данные, необходимые для формирования статистики, данные о студентах, экзаменационные вопросы и ответы, теоретический материал) должна содержаться в базе данных. Для студента доступ к базе данных ограничен, а преподаватель имеет полный доступ. Для предоставления доступа к данным должен быть реализован блок авторизации и аутентификации.

На рис. 1 представлена диаграмма взаимодействия пользователей с проектируемой системой.

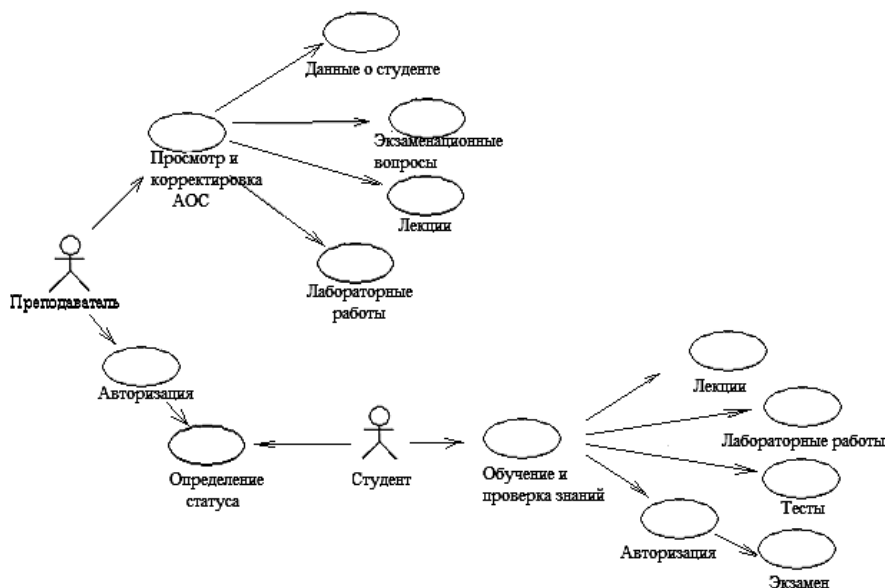


Рис. 1. Диаграмма взаимодействия пользователей с проектируемой системой

Данные, обрабатываемые системой:

- информация о студенте,
- статистика по отдельному студенту и группе в целом,
- экзаменационные вопросы и ответы,
- термины,
- файлы с лекциями и лабораторными работами.

Структура базы данных, где указаны все таблицы и связи между ними, представлена на рис. 2.

Таким образом, система позволяет:

- управлять познавательной деятельностью учащихся,
- повысить качество обучения за счет систематизированного хранения материала и наглядной демонстрации примеров,

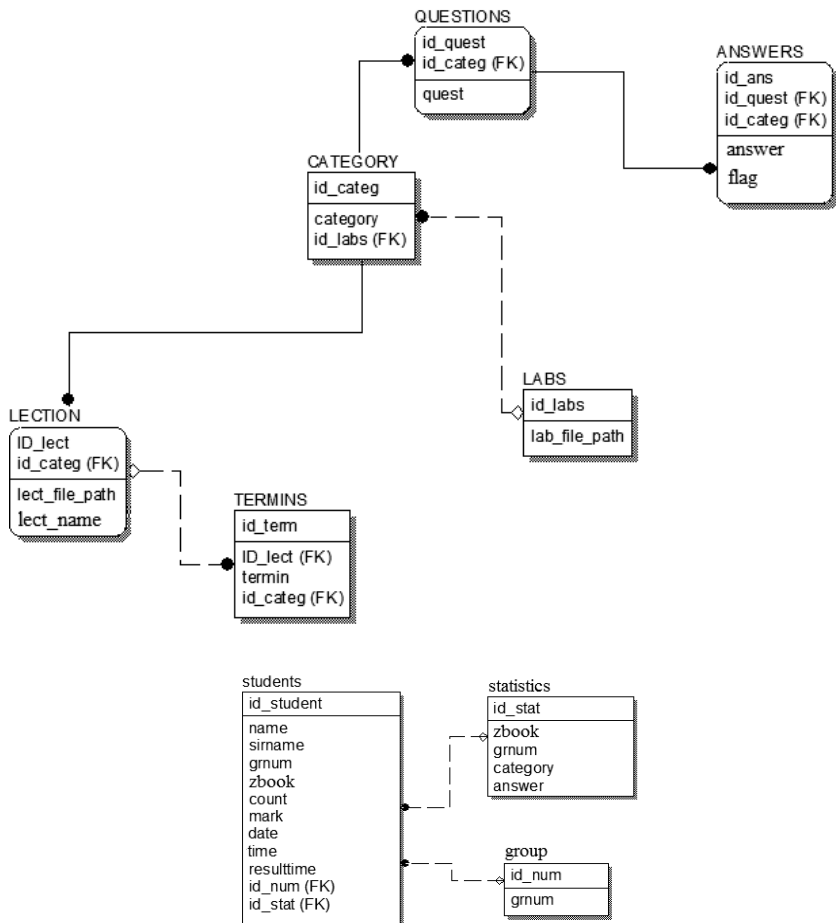


Рис. 2. Схемы разрабатываемой базы данных

- облегчить контроль за успеваемостью студентов,
- создать комфортные условия для студентов и преподавателей при изучении теоретического материала и выполнении практических заданий,
- определять показатели процесса усвоения учебного материала каждым учащимся и группой в целом,
- обеспечить необходимую степень защиты информации от несанкционированного доступа.

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И
МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ**
*Е.Р. Зейбель, Е.П. Кирина, Л.Д. Мясникова, Е.Ю. Торопова,
Н.А. Пуляхина, А. Желонкина, студенты 4 курса каф. КСУП, ФВС;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск*

Информационная инфраструктура современной кафедры должна обеспечивать:

- централизованное накопление, хранение, обработку и анализ данных, необходимых для успешного функционирования кафедры;
- формирование в автоматическом или полуавтоматическом режимах первичных документов, оперативных и аналитических отчетов;
- своевременное предоставление студентам и преподавателям полной и непротиворечивой информации по учебному процессу;
- использование передовых образовательных технологий, современных аппаратных и программных средств;
- сбалансированное распределение информационных потоков;
- ведение электронного архива документов.

На сегодняшний день большинство из этих задач решаются вручную либо с минимальным использованием средств электронно-вычислительной техники и современного программного обеспечения. В этой связи проектируемая система автоматизации учебного процесса является актуальным и своевременным решением данных задач. Целью создания данной системы является разработка программы для автоматизации учебного процесса кафедры, т.е. автоматизации деятельности сотрудников по получению, накоплению, обработке, хранению и анализу данных, необходимых для успешного функционирования кафедры [1, 2]. Важной задачей при разработке настоящего программного средства является построение функциональной модели процесса сдачи государственного экзамена и дипломирования. Проектируемая система состоит из отдельных модулей, взаимосвязанных друг с другом посредством передачи и использования данных, шаблонов каждого из модулей. Данные модули в системе позволяют решать ряд следующих задач:

- формирование билетов к госэкзамену,
- формирование проекта распоряжения ректора о допуске к госэкзамену,
- формирование проекта приказа на преддипломную практику,
- бумаги и объявления на стенд (объявление о защите),
- формирование проекта отчета по преддипломной практике,

- формирование проекта приказа на дипломирование,
- бумаги на дипломирование (объявление о защите, объявление о нормоконтроле),
- формирование бумаг для ГАК,
- наличие мастера построения проекта приказа (распоряжения).

Модель общего вида разрабатываемого проекта приведена на рисунке.



Модель общего вида

При старте проекта пользователю предлагается ввести пароль для входа в систему для защиты информации от пользователей, не имеющих права доступа.

Таким правом наделены преподаватели, секретарь, и какое-либо ответственное лицо.

Таким образом, система предназначена для использования в учебных заведениях (в вузах) для контроля над учебным процессом и упрощения работы с документами, необходимыми в учебном процессе. Система удобна в использовании в пределах кафедры, факультета. Система позволяет автоматически формировать приказы (распоряжения) на основе данных, которые берутся из баз данных, создаваемых в одном из модулей проекта, из заполняемых учащимися шаблонов (текстовых файлов), а также на основе условий, которые необходимы пользователям; отчетов, объявлений и шаблонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.mallenom.ru
2. www.tarfedbase.com

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «МОДУЛЬ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ»

***Е.Р. Зейбель, студент 4 курса каф. КСУП, ФВС;
Н.Ю. Хабибулина, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, г. Томск***

Проектируемый модуль является частью общей системы для автоматизации учебного процесса кафедры. Система предназначена в первую очередь для упрощения работы преподавателей в связи с заполнением различных бумаг в процессе сдачи государственного экзамена и дипломирования [1, 2]. Кроме того, данной системой могут пользоваться и студенты кафедры, а также все лица, имеющие доступ к системе. Но важным моментом является то, что изменить данные БД имеет возможность лишь их разработчик (администратор БД).

Данный модуль предоставляет следующие возможности:

- Формирование проекта приказа на преддипломную практику. Приказ формируется на основании списка группы по соответствующим специальностям и учебным планам (общие и индивидуальные). Кроме того, в приказе будет автоматически заноситься информация об успеваемости студента (рейтинг).

Для заполнения приказа пользователь заполняет соответствующие пункты появляющегося окна. Вручную заполняются все те поля, значения которых не предлагаются автоматически. При заполнении остальных полей предоставляется возможность выбора значений при помощи всплывающего списка.

При формировании проекта приказа на преддипломную практику происходит обращение к «Мастеру построения приказа», где и формируется данный документ, после чего готовый документ представляется для просмотра, редактирования и вывода готового документа на печать.

- Заполнение бумаг на стенд и объявлений о защите практики. Данное объявление включает информацию о защищающихся (ФИО, номер группы), времени защиты.

Для заполнения объявления или информации на стенд пользователь вручную вводит информацию в соответствующем окне и автоматически выбирает время защиты.

- Формирование проекта отчета по преддипломной практике. На базе готового шаблона файла (*.xls). при формировании данного документа поля первой страницы (курс, номер группы, факультет, специальность) выбираются из модуля БД студента и вносятся в файл автоматически. Данные о дате прохождения практики и о месте прохождения

практики выбираются из сформированного в файле «Мастер построения проекта приказа» файла. Вручную пользователь вводит лишь ФИО ответственного от кафедры.

Проектируемый модуль «Преддипломная практика» взаимосвязан с другими модулями системы посредством приема и передачи данных. Так, для формирования проекта приказа на преддипломную практику вызывается модуль «Мастер построения приказов», где и происходит формирование документа. Входными данными являются как данные, заносимые пользователем системы, так и данные из модуля «БД».

Все документы – шаблоны, приказы, отчеты, таблицы, – формируемые в данном модуле, стандартизированы, отвечают всем государственным нормам, а также удовлетворяют требованиям делопроизводства вуза.

Достоинством модуля является максимальное количество полей с возможностью автоматического заполнения, что помогает избежать каких-либо ошибок при вводе.

При вводе некорректных данных в определенное поле система выдает сообщение об ошибке либо выдается сообщение с просьбой заполнить недостающие поля.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.mallenom.ru
2. www.tarfedbase.com

ПОДСЕКЦИЯ 10.4

МЕТОДЫ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

МНОГОСЛОЙНОЕ СТЕРЕО С ИСКУССТВЕННЫМ ПАРАЛЛАКСОМ

С.Ю. Дорофеев, студент 5 курса гр. 582-1 ФВС;

К.С. Беляк, студент 4 курса гр. 582-1 ФВС;

*А.Ю. Поляков, к.т.н., старший преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, кафедра КСУП, г. Томск*

Съемка последовательности фотографий, необходимых для создания стереоэффекта, как известно, требует особых условий – неподвижный объект фотосъемки, штатив для фотоаппарата и одинакового освещения в процессе всей фотосъемки. Кроме того, отснятые фотографии

необходимо скорректировать от неизбежных последствий ручной фотосъемки – исправить возможные перекосы и смещения кадров. Если следовать всем этим правилам, то в итоге получится превосходная стереофотография [1, 2].

Однако, для создания коллажей, накладывания фотообъектов на обычные фотографии, а также профессионального дизайна существует способ, позволяющий создавать из набора «плоских» слоев прекрасные стереоработы – метод генерации многослойного стерео (еще его называют псевдостерео).

Псевдостереофотография – это кодированная последовательность исходных ракурсов, полученных с помощью искусственного создания ненулевого параллакса для одного и более фотослоев. Фотослоями в нашем случае будут являться фотографии, а также наложенные на них рамки и другие фотообъекты. Каким же образом это становится возможным?

Мы оцениваем расстояние до видимых объектов, благодаря природе бинокулярного зрения. Для того чтобы наш мозг оценивал степень удаленности наблюдаемого предмета, необходимо, чтобы взаимное положение проекции этого предмета на изображения, получаемое и левым, и правым глазами, отличалось на некоторую величину, называемую параллаксом. И чем больше отличие, тем дальше или ближе воспринимается предмет.

Предмет, воспринимаемый обоими глазами одинаково, без смещения, называется предметом нулевого параллакса – именно относительно его и будут оцениваться расстояния до других предметов. Обычно, именно на этот предмет и сфокусированы наши глаза.

Исходя из этого, можно предположить, что если мы подадим отдельно для левого и правого глаз картинки, на которых взаимное положение изображения некоторого предмета будет различным, то мозг воспримет этот предмет удаленным или приближенным – возникнет эффект пространственного объема. Можно разместить на картинках изображения нескольких предметов с различным параллаксом, и тогда они будут восприниматься как слои, находящиеся на некотором расстоянии друг от друга. Варьируя параллакс, можно менять расстояние до предмета.

Этим эффектом можно виртуозно пользоваться, создавая целые шедевры из последовательности разноудаленных слоев.

Метод многослойного стерео интересен не только с точки зрения дизайнеров, фотографов, кинематографов и художников, но и с точки зрения представления графических 3D данных: искусственно изменяя параллакс заданного объекта, можно имитировать его приближение или

удаление. Кроме того, этот метод активно используется для проведения презентаций – в этом случае все части «стенда» или слайда находятся на разной глубине для наблюдателя.

Необходимо подчеркнуть, что описываемый метод не является способом представления стереоскопической информации – он служит лишь для формирования ракурсов с параллаксами. Способ представления генерированных ракурсов может быть любым – анаглифным, лентикулярным (растровым), стереоскопическим и др. [3].

На кафедре КСУП описанный выше метод был успешно освоен, накоплен целый ряд работ, сгенерированных методом многослойного стерео и изготовленных лентикулярным (растровым) методом. В качестве большого преимущества данного метода необходимо отметить тот факт, что он позволяет создавать отличные стереоработы из набора слоев буквально за несколько минут.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рожков С.Н., Овсянникова Н.А. Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. М.:Парадиз, 2003. 135 с.
2. Власенко В.И. Техника объемной фотографии. М.: Искусство, 1978. 102 с.
3. <http://www.3dmasterkit.ru/technology/public/>

ПИТЧ-ТЕСТ ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛИНЗОВОГО РАСТРА

С.Е. Кошевой, студент 4 курса ФЭТ;

***А.Ю. Поляков, к.т.н., старший преподаватель каф. КСУП
ТУСУР, кафедра Прэ, г. Томск***

Идея создания стереоизображений на основе оптического линзового растра впервые была предложена профессором парижского университета Габриелем Ионасом Липпманом (1845–1921).

Принцип воспроизведения стереоизображения с помощью линзового растра состоит в следующем: на специально подготовленное (кодированное) изображение накладывается пленка (или пластина) лицевая поверхность которой представляет собой множество параллельных цилиндрических линз. Эти линзы обычно имеют небольшую ширину, поэтому они незаметны для наблюдателя.

Кодирование изображений стереопары состоит в «нарезке» исходных изображений на тонкие полоски и перемешивании их таким образом, чтобы под каждую линзой оказалась пара полос: одна от левого, другая от правого изображений (рис. 1).

Долгое время подготовка кодированного изображения была не простой задачей, требующей специального оборудования и навыков. В наше время эта операция может быть выполнена с помощью компьютера, что значительно облегчает процесс изготовления и повышает качество растрового стереоизображения [1, 2].

Но для получения качественного лентикулярного (растрового) изображения требуется точное совпадение ширины линз растра (шага растра) и ширины кодовых полос изображения. Случается, что при печати изображения происходит усадка или растяжение бумаги, и шаг кодированного изображения нарушается. Скомпенсировать это отклонение можно, корректируя шаг на этапе кодирования изображения.

Подобрать шаг кодирования поможет специальный тест, фрагмент которого показан на рис. 2.

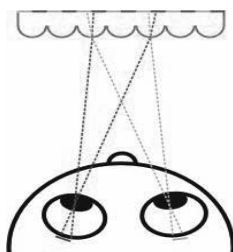


Рис. 1. Разделения кодированного изображения стереопары с помощью линзового растра

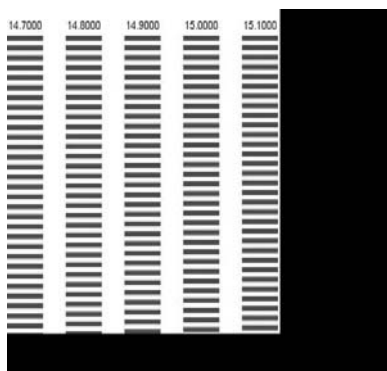


Рис. 2. Растровый питч-тест

Тест представляет собой набор полос, в каждой из которых кодовые штрихи следуют со своим шагом, отличающимся на величину корректировочного шага. Для определения необходимой коррекции шага надо распечатать тест на том устройстве, на котором будет печататься кодированное изображение.

Чтобы определить оптимальный шаг кодирования, надо наложить линзовый растр на тестовый лист и найти полосу, которая бы при изменении угла наблюдения меняла свой цвет одновременно по всей длине. Период следования штрихов в этой полосе будет наилучшим для кодирования изображения.

После того, как найден оптимальный для данного растра шаг кодирования, рекомендуется использовать его при растровом кодировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рожков С.Н., Овсянникова Н.А. Стереоскопия. М.:Парадиз, 2003. 135 с.
2. <http://www.lenstar.org>

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ 3D ИЗОБРАЖЕНИЯ – АНАГЛИФ

Н.Г. Липова, ст. гр. 584-1, ФВС

ТУСУР, г. Томск, т. 89069508586, natusur@mail.ru

На данный момент существует много способов создать иллюзию, что перед вами стереоизображение. Это стереопары (с просмотром при помощи стереочков, поляризаторов, зеркал, стереоскопов и др.), анаглифический, поляризационный и растровый способы, интегральная фотография и «мозаичные картинки», голография [1].

Впервые анаглифный (anaglyph) метод построения стереоскопических изображений был предложен Rollmann'ом в 1853 г. [2]. Анаглифный метод основан на свойствах светофильтров пропускать одни и задерживать другие лучи. При использовании анаглифного метода кадры стереопары окрашиваются в так называемые «дополнительные» цвета (красный-синезеленый, пурпурный-зеленый, желтый-синий, оранжевый-зелено-синий и т.д.) и отображаются с перекрытием на мониторе или бумаге.

Для просмотра изображения используются два светофильтра, соответствующих цветов, например, red(красный) и cyan (сине-зеленый), если стереопара была отрисована с использованием красного и синезеленого цветов. Красный светофильтр пропускает только волны длиной 640–730 нм, соответствующие красному цвету, поэтому сквозь red-фильтр изображение цвета cyan (450–560 нм) мы увидим черным, и, наоборот: через cyan-фильтр red-изображение будет черным. Если же мы посмотрим на черное изображение через любой светофильтр, то оно и останется черным. Окрасим левый кадр стереопары в cyan, а правый в red. При просмотре через очки с красным светофильтром для левого глаза, и с cyan – для правой фильтрация приводит к маскировке одного из цветов пары. Поэтому каждый глаз наблюдает свой кадр стереопары и у зрителя формируется впечатление объемности изображения.

Стереозэффект у наблюдателя создается за счет отличий, имеющих в кадрах стереопары, снятых с разных ракурсов. Эти отличия выглядят как смещения элементов одного из изображений относительно другого и называются «параллаксом».

Параллакс на стереоизображении не должен превышать 12 мм, иначе возникнут трудности для восприятия зрителем целостной картины [1]. Если очки перевернуть, то мы получим обратный стереозэффект: то, что было близко – станет далеко. При этом у наблюдателя часто возникает ощущение дискомфорта из-за диссонанса между различными факторами восприятия объема.

Создаваемое анаглифическое изображение может быть цветным или двухцветным.

Анаглифическое изображение можно создать из двух фотографий, полученных от одного и того же объекта при смещенном положении фотоаппарата (стереопары), а также построить аналитически, задав координаты вершин геометрической фигуры в пространстве.

Рассмотрим возможности использования анаглифических изображений в областях науки.

1. Построение геометрических объектов и сложных сечений в стереометрии. Это новшество было опробовано в Московской школе-УВК 1840 в классе 10–4 с результатом, что анаглифная стереометрия – дело недалекого будущего. Если при решении этой задачи руководствоваться плоским рисунком, то легко запутаться в плоскостях, линиях. Если же использовать анаглифный рисунок, сделанный с помощью программы «АНАГЛИФ», то этих бед не произойдет и задача будет более понятной.

2. Картография – представление рельефа.

3. «Объемный монитор». Благодаря анаглифу сделать компьютер «объемным» с использованием (к примеру) мыши со scroll пока что невозможно из-за недостаточной мощности домашних компьютеров, где шарик используется для перемещения по оси z. Также «объемный монитор» может использоваться как зарядка для глаз, не отходя от компьютера: плоскость изображения в мониторе постоянно поворачивается в анаглифном пространстве на разные малые углы, и глаз человека смотрит то вдаль, то вблизи, что необходимо при длительной работе за компьютером. От этого недостатка мониторов не могут спасти никакие защитные экраны только анаглиф [2].

4. Восстановление бинокулярного зрения. Известные способы исследования и восстановления бинокулярного зрения (ортоптические и диплоптические) и приборы для их реализации основаны на разделении полей зрения обоих глаз, т.е. гаплоскопии. Используются различные принципы гаплоскопии – механическое разделение полей (синоптофоры, синоптископы), цветовое (анаглифы), поляроидное (поляроиды различных конструкций), растровое (растровые очки, очки Баголини). Разделение полей зрения обоих глаз необходимо для регистрации правого и левого монокулярных изображений, но при этом разобщающее действие должно быть минимальным [3].

С.Б. Дашян (1990) в лечении косоглазия предлагает релаксационно-нагрузочный способ восстановления бинокулярного зрения, основанный на одновременном предъявлении перед обоими глазами дополнительно к очковой коррекции положительных сферических линз для на-

блюдения цветowych анаглифов на цветотесте с расстояния 25–33 см. Восстановление бинокулярного зрения, т.е. эффективность лечения в этом случае составляет 55,0%. Включение же данного способа в диплоптическое лечение косоглазия повышает его эффективность с 53 до 78% (Э.С. Аветисов, Т.П. Кащенко, 1976) [4].

5. Фильмы, комиксы, книжки – развлекательные иллюстрации.

6. Проектирование сложных объемных конструкций. К достоинствам анаглифного метода можно отнести простоту подготовки анаглифного изображения и низкую стоимость устройства наблюдения стереопары-анаглифа (достаточно двух разноцветных стекол или прозрачных пленок).

Анаглифный метод также имеет свои недостатки. Прежде всего, требуются светофильтры-очки. При построении цветных анаглифов нарушается цветопередача, изображение «зеленеет» так как в анаглифах трудно отличить синий цвет от зеленого, появляются блики т.к. присутствуют служебные цвета (red и cyan). Поэтому большинство анаглифов черно-белые.

Устройства отображения (мониторы и оборудование для печати) требуют калибровки.

Однако, несмотря на то что технические характеристики (цветопередача, контрастность, яркость) анаглифных изображений уступают, например, характеристикам поляризационного метода, применение анаглифа во многих случаях целесообразно, так как не требует специального дорогостоящего оборудования как для получения, так и просмотра стереоскопических изображений[1].

На сегодняшний день на кафедре КСУП реализован анаглифный метод в виде отдельного компонента (DLL), для того чтобы его можно было использовать в различных программах. Он способен генерировать анаглифное изображение, исходя из его правого и левого кадра в трех режимах – цветной, квазицветной и монохромный.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.really.ru/>
2. <http://stereo.infosev.ru/anaglyph.htm>
3. Т.П. Кащенко. Методы исследования и восстановления бинокулярных функций; система диплоптики // Сборник научных трудов (посвящен памяти А.В. Рославцева) МНИИГБ им. Гельмгольца. М., 1999. С. 69–79.
4. <http://eyecenter.com.ua>

ПОЛЯРИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ СОЗДАНИЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЯ

А.К. Онищенко, студент каф. КСУП, 3 курс, гр. 584-2

ТУСУР, г. Томск, т. 46-42-22, annyanas@mail.ru

Поляризационный метод стереоскопии – это метод сепарированного (разделенного) предъявления изображений стереопары¹, спроецированных в поляризованном свете на недеполяризующий экран [3].

Чтобы понять лучше, что же представляет собой поляризация, обратимся к краткой теоретической справке. Свет – это электромагнитное излучение. Колебания электромагнитного поля перпендикулярны к лучу света и могут лежать в различных плоскостях. В естественном, или неполяризованном, свете электромагнитные волны колеблются во всех направлениях. Если колебания электромагнитного поля происходят только в одной плоскости, то такой луч света называется линейно поляризованным. Если же конец вектора электрического поля описывает окружность, то здесь речь уже идет о циркулярной поляризации.

Впервые явление, в котором проявляется поляризация света, было обнаружено в 1669 г. При прохождении света через анизотропные кристаллы (анизотропия – зависимость свойств среды от направления) луч расщеплялся на два – обыкновенный и поляризованный. Это свойство кристаллов и полимеров поляризовать свет используется при производстве современных поляризационных светофильтров. Падающий на светофильтр естественный свет на выходе становится линейно поляризованным. Когда на светофильтр падает поляризованный свет, результат будет зависеть от ориентации фильтра. Если плоскость поляризации падающего света совпадает с направлением поляризации фильтра, то свет проходит без изменения. Но если светофильтр повернуть на 90°, то плоскости поляризации света и фильтра пересекутся под прямым углом, и фильтр станет полностью задерживать свет [1].

При использовании *линейной поляризации света* линейные поляризаторы устанавливаются перед левым и правым объективами проекторов таким образом, чтобы их ориентация была взаимно перпендикулярной. Зрители наблюдают стереоизображение через пассивные поляроидные стереочки (рис. 1), светофильтры-анализаторы которых сориентированы аналогично поляризаторам, т.е. таким образом, чтобы



Рис. 1. Поляроидные очки

□

¹ Стереопара – два изображения одного и того же объекта съемки, зафиксированные двумя идентичными объективами с двух точек, по своему положению имитирующих положение глаз человека [2].

лучи, направленные на экран, например, через левый объектив, воспринимались только левым глазом и полностью гасились для правого глаза. Недостатком применения линейных поляризаторов является некоторое ухудшение *сепарации* при наклоне зрителем головы в сторону, что приводит к рассогласованию ориентации анализаторов и поляризаторов. Этот недостаток практически полностью устраняется при использовании *циркулярных* поляризаторов и анализаторов [3].

Достоинство метода поляризации заключается в возможности использовать относительно дешевые пассивные очки, что облегчает коллективный просмотр стереоизображений.

Сфера использования. Сегодня при показе различных презентационных, корпоративных и обучающих фильмов для привлечения внимания чаще всего прибегают к новым технологиям, таким как стереофильмы. Это может быть целостный фильм, а могут быть отдельные фрагменты. Сегодня чаще всего проекционные стереосистемы применяются в следующих сферах.

1. Кинотеатры. Существуют технологии, разработанные для кинотеатров, самой распространенной из которых является IMAX. Не смотря на высокую цену технологии, количество кинотеатров IMAX растет с каждым годом, что говорит о постоянном спросе со стороны потребителей [4].

2. Строительство. Еще до начала возведения строений потенциальный покупатель сможет по достоинству оценить проект, при чем самую важную роль сыграют эмоции – ведь человек уже почувствовал себя хозяином этого помещения [6].

3. Фармацевтика и медицина. Показать наглядное действие препарата, дать возможность зрителю самостоятельно «проникнуть» внутрь клеток, изучить сложные процессы на молекулярном уровне. Стереорезультаты позволяют сделать это детально и увлекательно [6].

4. Презентация нового продукта. Стереорезультат позволяет создать детальный экскурс в историю производства и специфику применения, увеличивает запоминаемость рекламы [6].

5. Обучающие фильмы. Для лучшего процесса восприятия, для большей наглядности методы стереовосприятия становятся хорошим решением для компаний, желающих разнообразить учебный процесс и сделать его более насыщенным. Как пример можно упомянуть виртуальный планетарий, топологический зоопарк [5].

6. Высокотехнологичные разработки. Бывает, что нет ничего лучше, чем дать возможность зрителю заглянуть в работу сложного механизма, понять его действие, попасть на «живую» экскурсию внутрь прибора [5].

7. Официальные церемонии. Вот где сложнее всего удивить искусственного зрителя, развлечь его, возбудить интерес и внимание. Во многих сферах находит применение стереотехнология. Достаточно лишь правильным образом адаптировать сценарий видео для стереотрансляции [6].

Сегодня мы наблюдаем рост во всех сферах экономики. Увеличивается конкуренция между товаропроизводителями, появляются новые технологические возможности, зрители стремятся к новым впечатлениям. Поэтому стереофильмы будут иметь спрос как в рекламной, так и в кинематографической сферах.

На кафедре КСУП активно изучается возможность создания поляризационных установок с целью применения в САД-системах для реализации концепции визуального проектирования. Для того чтобы оценить любую 3D-поверхность не нужно будет ее вращать – глубину каждой из точек будет видно сразу. В этом и заключается преимущество данной технологии применительно к САД-системам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мудренов П.* На лучшую роль второго плана // <http://www.foto-video.ru/tech/test/2743.html>.
2. *Вазенмиллер Е.А.* Поляризационная стереофотография // <http://www.3dmix.com/rus/articles/history/polar/>.
3. *Краткий толковый словарь терминов стереоскопии* // <http://www.stereomir.ru/slovar3.htm>.
4. http://www.nescafe-imaxcinema.ru/imax_2d3d.asp.
5. *Системы виртуального окружения для науки, образования и промышленности*, http://tm.ifmo.ru/tm2003/db/doc/get_thes.php?id=139.
6. *Рассказова О.* Стереофильмы в арсенале специалиста по рекламе // <http://www.reclama.su/viewtopic.php?t=1465>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТЫ ГЛУБИНЫ

С.И. Большанин, студент 4 курса гр. 583-2 ФВС

ТУСУР, кафедра КСУП, г. Томск

Мы все привыкли к тому, что для визуализации трехмерного объекта необходимо аппроксимировать его поверхность полигональной сеткой или набором сплайновых поверхностей, задать свойства материала, текстуры, расположить источники света, положение камеры и, например, передать это все в OpenGL для визуализации [1].

Существует принципиально другой путь под названием Image-Based Modeling and Rendering¹ (далее IMBR). Основной идеей этого подхода к моделированию и визуализации является работа с заранее полученными изображениями, например, фотографиями. Самым простым и примитивным воплощением этой идеи являются текстуры, которые, как известно, призваны заменить моделирование сложных отражающих свойств материалов объектов.

Главная идея IMBR в том, чтобы используя набор изображений одного и того же объекта, сделанных с различных точек, получить вид этого объекта из произвольной точки положения наблюдателя. Таким образом, значительно упрощается моделирование, а рендеринг становится качественным по определению, потому что используются изображения реальных объектов.

Существует достаточно большое число различных методов IBR. Но почти все они либо накладывают жесткие ограничения на входные данные (например, позволяют перемещаться только между точками из фиксированного набора), либо требуют большое число изображений на вход, а при недостаточном числе резко теряют в точности. Это проявляется в виде дырок, артефактов и искажений выходного изображения. Причина: задача построения трехмерных данных из изображений в общем случае некорректна. Чтобы повысить точность, желательно использование дополнительных данных о геометрии объекта.

Быстрое развитие в последнее время средств трехмерного сканирования (range scanners) позволяет получать такого рода информацию в виде *карт глубины*.

Предположим, что имеется устройство, позволяющее измерять расстояние по нормали от некоторой *базовой плоскости* до интересующего нас объекта, выдавая результат в виде полутонового изображения, яркость в каждой точке которого соответствует расстоянию до объекта (чем точка дальше, тем она темнее). Также пусть оно умеет определять цвет каждой точки, выдавая результат в виде изображения, соответствующего карте глубины (рис. 1 и 2).

Суть карты глубины – задать третье измерение плоской картинки.

С точки зрения стереоскопического видения, данной информации достаточно для создания объемной модели исходно плоской картинки, что дает возможность отснять сцену под различными углами с целью получения серии ракурсов. Эту серию ракурсов можно использовать для стереоскопической визуализации объемной сцены. Например, на рис. 3

□

¹ Моделирование и визуализация, основанные на изображениях.

представлена стереопара для прямого просмотра (требуется расслабить глаза и посмотреть вдаль, чтобы увидеть объемную сцену) [2].

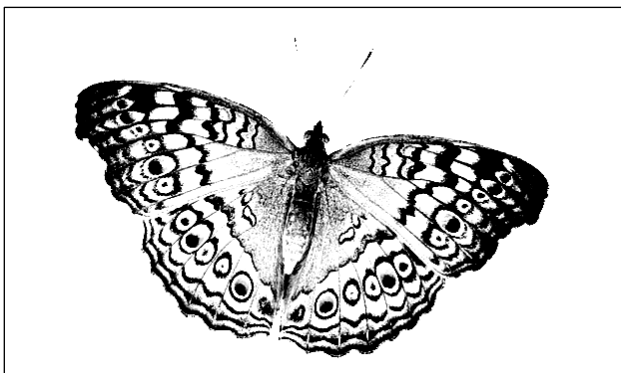


Рис. 1. Графическое изображение

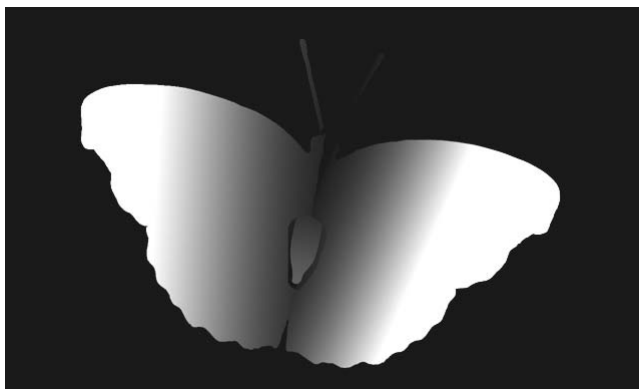


Рис. 2. Карта глубины



Рис. 3. Стереопара, полученная из плоской картинки с использованием карты глубины

В случае, если на карте глубины есть резкие переходы, то для создания приемлемых снимков необходимо использовать различные способы интерполяции, в котором невидимая часть ракурса создается на основе видимого края.

На кафедре КСУП освоен метод моделирования трехмерных изображений с использованием карты глубины, изготовлено несколько стереоскопических работ для просмотра растровым, или, как его еще называют, лентикулярным методом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Введение* в компьютерную графику.
<http://graphics.cs.msu.su/courses/cg02b/index.html>
2. *Власенко В.И.* Техника объемной фотографии. М.: Искусство, 1978. 102 с.

ПОДСЕКЦИЯ 10.5

МЕТОДЫ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

МАГНИТОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОРИЕНТИРОВАНИЯ

И.М. Фархутдинов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Магнитометрическое ориентирование основано на использовании явления земного магнетизма [1]. Магнитоэлектронные устройства для определения направления вектора магнитной индукции используются в различных отраслях науки и техники. Однако наибольшее распространение такие устройства получили при создании приборов, предназначенных для регистрации магнитного поля Земли (МПЗ) и ориентирования различной аппаратуры на плоскости и в пространстве относительно направления МПЗ [2].

В Институте оптики атмосферы (СО РАН) ведутся работы по совершенствованию портативного лазерного измерителя высоты облачности (ИВО). Этот прибор используется не только для измерения высоты облачности, но и для определения расстояний до геодезических целей.

Магнитометрическая система ориентирования (электронный магнитный компас в паре с инклинометром) позволит значительно расширить функции ИВО, повысить точность измерения. В частности, нали-

чие такого устройства в ИВО позволит учитывать при измерении высоты облачности угол наклона прибора, а также позволит в широких пределах измерять угол места цели.

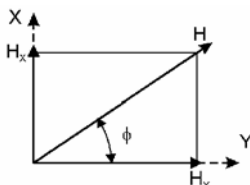


Рис. 1. Составляющие магнитного поля Земли

На практике определение направления вектора магнитного поля Земли H сводится к измерению напряженности двух его составляющих, H_x и H_y , с дальнейшим вычислением угла ϕ [2] (рис. 1).

Как правило, для определения ориентации на плоскости используют не менее двух преобразователей магнитного поля.

При этом их магниточувствительные элементы располагаются перпендикулярно друг к другу. Один датчик магнитного поля регистрирует H_x , другой – H_y .

На практике в современных системах навигации и позиционирования для определения курса на север используется, как правило, fluxgate-магнитометры и магниторезистивные магнитометры.

Основой fluxgate-магнитометра является набор катушек, расположенных вокруг сердечника и возбуждаемых циклически. Магнитометр характеризуется, с одной стороны, низкой стоимостью и высокой чувствительностью и способен измерять магнитные поля с разрешением 1 мГс (поле Земли – 600 мГс). С другой – fluxgate-магнитометрам присущи сравнительно большие массогабаритные параметры, хрупкость и низкое время отклика, достигающее в некоторых моделях 2–3 с на цикл измерения. Такая задержка совершенно неприемлема, например, в навигационных системах, скоростных транспортных средствах и беспилотных летательных аппаратах.

Магниторезистивные магнитометры, на производстве которых сфокусировалась фирма Honeywell [3], строятся на основе тонкопленочных пермалловых магниторезистивных сенсоров. Эти компасы имеют ряд преимуществ в сравнении с fluxgate-магнитометрами. Во-первых, это очень компактный дизайн, низкое потребление энергии и стрессоустойчивость. Во-вторых, высокая чувствительность, достигающая величины ниже 0,1 мГс. И, наконец, высокое быстродействие, позволяющее производить до 1000 измерений в секунду.

В разрабатываемой магнитометрической системе ориентирования будет использоваться гибридная магниторезисторная микросхема НМС 1002 фирма Honeywell [3]. Прибор позволяет производить регистрацию магнитного поля в двух взаимно перпендикулярных направлениях, по осям X и Y .

Основу этого прибора составляют два одинаковых элемента, состоящих из тонкопленочного магниторезисторного моста, напыленного на кремниевую подложку. На этой же подложке размещены две тонкопленочные катушки. Одна из них, $L_{\text{ком}}$, предназначена для компенсации «паразитного» магнитного поля и выбора рабочей точки моста, другая, $L_{\text{см}}$, – для модуляции сигнала.

Вся конструкция прибора НМС 1002 размещается в стандартном пластмассовом корпусе типа DIP-20 с максимальными габаритами $12,8 \times 7,5 \times 2,4$ мм.

Для определения угла наклона ИВО (угла наклона его оптической оси) можно применить датчик угла наклона на основе интегрального двухосного акселерометра ADXL202 фирмы Analog Devices [4].

Его выходными сигналами являются импульсы, относительная длительность которых пропорциональна ускорению. Такой тип выхода обеспечивает повышенную помехоустойчивость, передачу сигнала по одной линии и прием его любым микроконтроллером, имеющим таймер (АЦП не нужен). Выходной сигнал акселерометра пропорционален синусу угла крена по отношению к горизонтальной плоскости.

Акселерометр ADXL202 позволяет измерять углы от -90 до $+90^\circ$ (поворот на 180°).

На рис. 2 представлена структура магнитометрической системы ориентирования.

Система состоит из интегрального акселерометра, предназначенного для определения угла крена прибора, и электронного магнитного компаса для ориентации прибора по азимуту. Сигналы с этих устройств обрабатываются микроконтроллером, и результат выводится на LCD-дисплей.



Рис. 2. Структура магнитометрической системы ориентирования

Использование магнитометрической системы ориентирования в портативных измерительных устройствах позволит внести поправку в их показания, путем информирования о величине крена устройства и его ориентирования относительно магнитного поля Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лосенков В.Г.* Магниточувствительные приборы. М.: Машиностроение, 1989. 312 с.
2. <http://www.detect-ufо.narod.ru> – Принципы определения направления вектора магнитного поля Земли.
3. *Маргелов А.* Модульные и компонентные магниторезистивные датчики-компасы Honeywell // *Новости электроники.* №12, 2006. С. 15 – 18.
4. <http://www.sub.chipdoc.ru> – Двухосный акселерометр ADXL202.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

А.А. Гопиенко, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

В настоящее время в медицинских исследованиях широко используются компьютерные томографы [1]. С их помощью можно получить поперечное компьютерно-томографическое изображение тела человека. Такое изображение имеет целый ряд преимуществ, включая возможность его реконструкции в нужной проекции, а также высокую способность к передаче низкоконтрастных объектов, которая у компьютерных томографов значительно выше, чем у других методов построения рентгеновского изображения.

Недостатком компьютерных томографов является их дороговизна. Однако существует возможность получения реконструируемого изображения аналогичного компьютерно-томографическому с помощью менее дорогого устройства – рентгеновского симулятора для планирования лучевой терапии, который имеет некоторые сходства с томографом (вращающиеся вокруг тела пациента источник и приемник рентгеновского излучения).

Рентгеновские симуляторы находят применение в лечебных учреждениях, занимающихся лечением онкозаболеваний [2]. Для использования симулятора как томографа необходимо при вращении излучателя и приемника (находящихся на противоположных сторонах гантрии) вокруг объекта, непрерывно записывать получаемое изображение в память компьютера. Далее с ее помощью, путем применения специальных алгоритмов, можно получить изображение, аналогичное тому, которое получают с помощью компьютерных томографов. Однако симулятор изначально не предназначен для работы в режиме компьютерного томографа, а программное обеспечение видеокарты компьютера не предназначено для взаимодействия с симулятором. По этой причине оператору приходится вручную активизировать и останавливать программу захвата видеопоследовательности, когда гантрия симулятора достигает определенного угла. Это приводит к заметной погрешности обработки стар-

тового и стопового углов (порядка $10\text{--}15^\circ$), что негативно сказывается на качестве получаемых томограмм.

Здесь встает задача запуска и остановки программного обеспечения, захватывающего видеопоследовательность при достижении гантрии симулятора определенных углов поворота.

Решить данную задачу можно с помощью программно-аппаратного комплекса, отслеживающего положение гантрии симулятора для активизации и остановки программы, захватывающей видеопоследовательность, при достижении определенных углов.

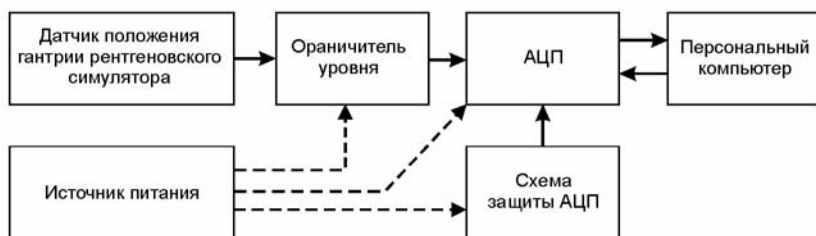
Существует несколько вариантов реализации такого комплекса.

Например, можно задачу отслеживания положения гантрии возложить на аппаратное обеспечение. Но при таком варианте становится затруднительным построение достаточно гибкой системы, допускающей вариации параметров начала и конца записи видеосигнала и других параметров, кроме того, эта схема получится слишком сложной и дорогой.

Другой путь состоит в возложении обязанностей обработки сигнала на компьютер, а аппаратное обеспечение должно лишь преобразовать сигнал в форму, удобную для использования ЭВМ, т.е. в цифровую форму [3].

Так как в составе рентгеновского симулятора уже используется компьютер (для захвата видеосигнала), то второй вариант реализации является более предпочтительным.

Структура аппаратной части комплекса, предназначенной для сопряжения гантрии симулятора с компьютером, представлена на рисунке.



Структурная схема устройства сопряжения гантрии рентгеновского симулятора с компьютером

Аналоговый сигнал с датчика положения гантрии (переменного резистора) пропорциональный углу поворота гантрии симулятора преобразуется в цифровой код с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После оцифровки сигнала с помощью АЦП сигнал вводится в

компьютер, где происходит его обработка. Управление аналого-цифровым преобразователем осуществляется сигналами от компьютера.

Необходимыми узлами схемы являются преобразователь аналогового сигнала для подгонки его уровня под требования АЦП, а также ограничитель уровня для предотвращения превышения допустимого уровня сигнала на входе АЦП. Кроме того, предусмотрена схема защиты АЦП, так как микросхемы АЦП требуют определенного порядка подачи сигналов на входы.

Питание устройства осуществляется от источника питания симулятора при использовании напряжения ± 15 В. Не все компоненты могут работать от такого источника, поэтому для получения требуемых питающих напряжений из существующих служит преобразователь питающих напряжений.

После преобразования аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП возникает необходимость в программной обработке полученного цифрового сигнала.

Программное обеспечение должно решать несколько задач.

1) Через определенные моменты времени производить считывание данных, выдаваемых аналого-цифровым преобразователем.

2) Преобразовывать эти данные в значение угла поворота гантри симулятора.

3) В зависимости от угла поворота запускать, а затем останавливать программу, отвечающую за захват видеопоследовательности.

4) Допускать изменение углов начала и конца захвата.

5) Иметь возможность настройки под АЦП.

6) Допускать возможность начальной настройки схемы для полного использования динамического диапазона АЦП.

С помощью программно-аппаратного комплекса, включающего в себя устройство сопряжения симулятора с персональным компьютером и программу, обслуживающую это устройство, возможно получение реконструируемого изображения, аналогичного компьютерной томограмме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Календер В. Компьютерная томография. Основы, техника, качество. М.: Техносфера, 2006. 344 с.
2. Тарутин И.Г., Гацкевич Г.В. Контроль качества работы рентгеновских симуляторов для лучевой терапии. М.: НИОиМР, 2005. 98 с.
3. Ан Пей. Сопряжение ПК с внешними устройствами М.: Питер, 2004. 314 с.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЕМ ФАЗОВОЙ ПЛАСТИНЫ

Р.Р. Исхаков, ФВС, гр. 512-3, 5 курс
TUSUP, г. Томск, 89069551821, fuga@front.ru

Матрица рассеяния D является одной из важных характеристик среды, поскольку несет полную информацию о рассеивающих свойствах среды. Она связывает вектор Стокса $S_{II} = [I_{II} \ Q_{II} \ U_{II} \ V_{II}]^T$ излучения источника и вектор Стокса рассеянного излучения $S_{II} = [I_{II} \ Q_{II} \ U_{II} \ V_{II}]^T$, падающего на приемник соотношением [1].

$$S_{II} = D \cdot S_{II} \quad (1)$$

Матрица рассеяния содержит 16 элементов, в общем случае необходимо определять все 16 элементов матрицы.

Оптическая схема прибора для измерения матрицы D показана на рис. 1. Прибор имеет источник света, излучение которого проходит последовательно поляризатор 1 и фазовый элемент 2, осуществляющий сдвиг фаз ортогональных компонент на угол δ_{II} . Свет, рассеянный средой, проходит последовательно фазовый элемент 3, осуществляющий сдвиг фаз ортогональных компонент на угол δ_{II} , поляризатор 4, интерференционный фильтр 5, нейтральный фильтр 6 и падает на приемник.

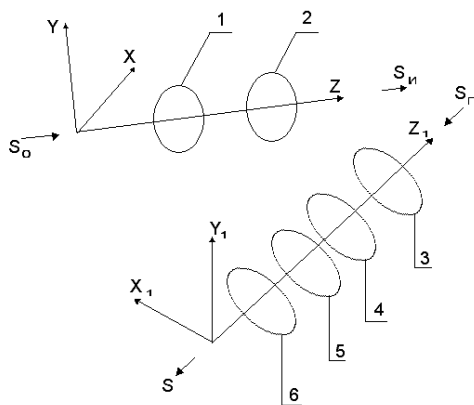


Рис. 1. Оптическая схема прибора

Поляризационный блок источника излучения осуществляет преобразование вектора Стокса излучения источника света $S_0 = [I_0 \ Q_0 \ U_0 \ V_0]^T$. Это преобразование определяется матрицей Мюллера поляриоида

$$\Pi_H = \begin{bmatrix} 1 & \cos 2\Theta & \sin 2\Theta & 0 \\ \cos 2\Theta & \cos^2 2\Theta & \cos 2\Theta \sin 2\Theta & 0 \\ \sin 2\Theta & \cos 2\Theta \sin 2\Theta & \sin^2 2\Theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

и матрицей Мюллера фазового элемента

$$\Phi_H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos^2 2\varphi + \sin^2 2\varphi \cos \delta_H & \cos 2\varphi \sin 2\varphi (1 - \cos \delta_H) & -\sin 2\varphi \sin \delta_H \\ 0 & \cos 2\varphi \sin 2\varphi (1 - \cos \delta_H) & \sin^2 2\varphi + \cos^2 2\varphi \cos \delta_H & \cos 2\varphi \sin \delta_H \\ 0 & \sin 2\varphi \sin \delta_H & -\cos 2\varphi \sin \delta_H & \cos \delta_H \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где Θ – угол ориентации относительно оси X плоскости пропускания поляроида; φ – угол ориентации быстрой оси фазового элемента.

Определим S_H , учитывая, что это преобразование имеет вид $S_H = \Phi_H \Pi_H S_0$.

$$S_H = \begin{bmatrix} I_H \\ Q_H \\ U_H \\ V_H \end{bmatrix} = \frac{1}{2} (I_0 + Q_0 \cos 2\Theta + U_0 \sin 2\Theta) \times \begin{bmatrix} 1 \\ \cos 2\varphi \cos 2(\varphi - \Theta) + \cos \delta_H \sin 2\varphi \sin 2(\varphi - \Theta) \\ \sin 2\varphi \cos 2(\varphi - \Theta) - \cos \delta_H \cos 2\varphi \sin 2(\varphi - \Theta) \\ \sin \delta_H \sin 2(\varphi - \Theta) \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Для определения 16 элементов матрицы рассеяния достаточно 16 уравнений. Если учесть, что каждый тип поляризации источника S_H содержит 4 параметра Стокса, то достаточно, чтобы источник создавал 4 типа поляризации.

Вектор Стокса $S = [I \ Q \ U \ V]^T$ излучения на выходе поляризационного блока приемника определяется выражением

$$S = \Pi_H \Phi_H S_H, \quad (5)$$

где Π_H , Φ_H – матрицы Мюллера поляризатора и фазового элемента соответственно.

Поскольку чувствительный элемент регистрирует только интенсивность излучения, то для нахождения четырех параметров Стокса излучения достаточно измерить интенсивность его после прохождения поляризационного блока приемника при четырех значениях его матрицы Мюллера и решить полученную систему уравнений. С учетом (2), (3), (5) получим, что излучение с вектором Стокса S_H для одного из значений матрицы Мюллера поляризационного блока даст на его выходе интенсивность

$$I_{11} = \frac{1}{2} \{ I_m + Q_m [\cos 2\alpha \cos 2(\alpha - \beta) + \cos \delta_n \sin 2\alpha \sin 2(\alpha - \beta)] + U_m [\sin 2\alpha \cos 2(\alpha - \beta) - \cos \delta_n \cos 2\alpha \sin 2\alpha \sin 2(\alpha - \beta)] - V_m \sin \delta_n \sin 2(\alpha - \beta) \}, \quad (6)$$

где β – угол ориентации относительно оси X_1 плоскости пропускания поляроида; а α – угол ориентации быстрой оси фазового элемента.

Выражения для интенсивностей I_{12} , I_{13} , I_{14} , полученных при остальных трех значениях матрицы Мюллера поляризационного блока приемника, будут отличаться от (6) вариацией параметров α , β , δ_n .

Таким образом, для нахождения матрицы рассеяния необходимо измерить 4 интенсивности; при четырех типах поляризации [2]. Для этого необходимо при каждом из 4 положений фазовой пластины источника измерить интенсивности при 4 положениях фазовой пластины приемника.

На рис. 2 представлена функциональная схема устройства управления вращением фазовой пластины. Персональный компьютер передает угол поворота $\varphi_{зад}$, на который необходимо повернуть фазовую пластину. Микроконтроллер МК производит сравнение истинного значения угла поворота $\varphi_{ист}$ и заданного значения угла поворота $\varphi_{зад}$. МК и измерительно-преобразовательное устройство ИПУ образуют управляющую часть, назначением которой является получение и обработка информации о координатах силовой части и выработка на основе этой информации управляющих сигналов.

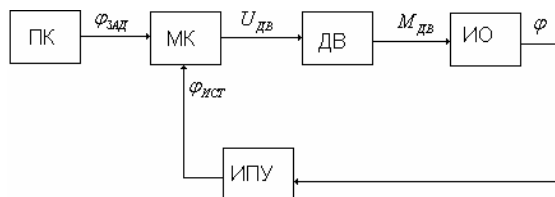


Рис. 2. Функциональная схема устройства управления вращением фазовой пластины

Силовую часть составляют двигатель ДВ и исполнительный орган ИО. Координатой силовой части, подлежащей управлению, является угол поворота φ исполнительного органа.

Управляющий сигнал в виде напряжения питания $U_{дв}$ подается на вход электродвигателя. На валу ДВ создается крутящий момент $M_{дв}$, который обеспечивает поворот ИО на заданный угол.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Джеррард А., Берч Дж. М. Введение в матричную оптику. М.: Мир, 1978. 207 с.
- 2 Ошлаков В.Г. Оптимальный измеритель матрицы рассеяния // Оптика атмосф. и океана. 1992. Т.5. № 11.

МЕНЕДЖЕР ФАЙЛОВЫХ КОДЕКОВ

А.А. Куимов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Цель – разработать менеджер файловых кодеков.

Данная разработка будет внедрена в программный комплекс 3DMasterKit Creative Studio, предназначенный для создания стереоскопических изображений, разрабатываемый ООО «Триаксес».

В настоящее время существует большое количество программ, работающих с растровыми изображениями. Основными требованиями, предъявляемыми к этим программам со стороны конечных пользователей, являются:

1) возможность поддержки как можно большего количества различных графических файловых форматов.

2) возможность поддержки файлов больших размеров (4 Гб и более).

На данный момент программный продукт 3DmasterKit, не отвечает этим требованиям.

Современные программы, такие как PhotoShop фирмы Adobe, для поддержки различных графических форматов используют модульный принцип построения. Такой принцип очень удобен с точки зрения программирования. Несомненным достоинством такого подхода является возможность независимой разработки разных частей программы различными группами программистов. Модульный принцип характеризуется автономностью, что позволяет не думать о работе конкретного модуля, а заботиться лишь о формате передаваемых данных между ними. Еще одним достоинством данной концепции является возможность многократного использования модулей в разных программах. Для того чтобы добавить в программу поддержку какого-нибудь графического формата, не нужно модифицировать исходный код всей программы, достаточно разработать модуль для работы с этим форматом и поместить его в нужную директорию на жестком диске. Такой модуль для кодирования растровых данных в графический формат и декодирования из него называется кодеком – сокращение от кодирования/декодирования.

Единственно правильный способ решения проблемы зависимости кода, по мнению автора, – это избавление вызывающей программы от непосредственного общения с кодеками. Для этого необходимо вставить между ними управляющий модуль, назовем его менеджер файловых кодеков.

В терминах модульного проектирования, менеджер файловых кодеков будет являться сервером, так как он предоставляет определенный

сервис использующей программе, а вызывающая программа – клиентом, так как она использует данный сервис.

Данный сервер должен быть предназначен для:

- загрузки имеющихся кодеков в память,
- получение информации о возможностях каждого отдельного кодека,
- предоставление этой информации клиенту,
- обмен растровыми данными между клиентом и кодеками.

Сервер должен иметь жестко забитый универсальный интерфейс. Это означает, что интерфейс должен учитывать все возможные особенности существующих форматов и должен быть максимально приспособлен к появлению новых возможностей кодеков.

Для такого построения системы необходимо определить требования, предъявляемые к написанию файловых кодеков.

Требования к файловым кодекам. Файловые кодеки обеспечивают считывание-сохранение информации для каждого конкретного графического формата.

1. Каждый файловый кодек должен поддерживать работу с файлами размером, исчисляемом в гигабайтах.

2. Каждый файловый кодек должен содержать следующую информацию:

- расширение поддерживаемого файла (например, «bmp», «psd» и т.д.);
- тестовое описание формата (например, «Windows 24-bit bitmap file», «Photoshop format with layer support»);
- специальный набор параметров;
- поддерживаемый тип доступа (Сохранение, Считывание) в виде объединения флагов, поддерживаемые цветовые форматы: (CMYK, RGB, ARGB) и т.п.;
- информацию о поддержке слоев.

В ходе выполнения преддипломной практики был разработан набор кодеков для работы со следующими графическими форматами – bmp, psd, tif, jpeg и файловый менеджер для управления этими кодеками. Программа, использующая, данную разработку, будет отвечать самым последним требованиям, предъявляемым к современным графическим пакетам, каким как Adobe Photoshop. Бесспорными преимуществами данных кодеков является возможность чтения и записи файлов размером до 4Гб и выше.

ОБНАРУЖЕНИЕ СЕРИЙ ПОЛЕЗНЫХ СИГНАЛОВ В ЗАДАЧАХ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

А.В. Елгин, аспирант; В.К. Ошлаков, с.н.с., к.ф.-м.н.

ИОА СО РАН, г. Томск, т. 49-20-36, ovk@iao.ru

А.Н. Кузмицкий, студент гр. 512-1, 5-й курс,

ТУСУР, г. Томск, indlife@bk.ru

Наименование программы – Обнаружение серии полезных сигналов в заданном спектральном диапазоне (далее – Программа). Программа разрабатывается в соответствии с требованиями ЕСПД и является элементом автоматизированной системы регистрации и обработки оптических сигналов в спектральном диапазоне 200–1100 нм, входящей в состав установки лидарного зондирования. В качестве приемника и преобразователя излучения применяется миниатюрный спектрометр высокого разрешения HR4000 с волоконно-оптическим входом (многоканальным регистратором является фотодиодная линейка TCD1304AP, 3648 пикселей). Приемник связан с ЭВМ посредством разъема USB. Имеющееся стандартное программное обеспечение Spectra Suite позволяет отображать спектральное распределение на цветном дисплее и проводить предварительную обработку, формировать архивы данных в виде графической и цифровой информации. Программа использует массивы данных, подготовленных стандартным программным обеспечением спектрометра, разработана в среде программирования Delphi 7, имеет ассемблерные вставки и функционирует под управлением операционной системы Windows XP.

Информационный признак в задаче обнаружения. В задачах лидарного зондирования природных объектов, находящихся под воздействием внешних факторов, полезной информацией является изменение амплитуды обратно рассеянного зондирующего импульса в заданном спектральном интервале. Как правило, спектральный состав такого сигнала, достаточно сложен (полимодален): в одном и том же спектральном диапазоне наблюдаются сигналы от различных составляющих природных объектов.

Алгоритм обнаружения серии полезных сигналов. Следуя известной методике обработки экспериментальных результатов, разобьем спектральный диапазон обратнорассеянных сигналов и динамический диапазон сигналов на определенное количество интервалов (далее по тексту L – для спектрального диапазона). Число интервалов должно быть таким, чтобы четко идентифицировать изменение амплитуды для всех мод спектрального распределения. В каждом спектральном интервале шкалу амплитудных значений сигналов на выходе приемника излучения можно условно разбить на интервал *«шумовой»* составляющей,

т.е. амплитудные значения, связанные с флуктуациями темновой и фоновой составляющей сигнала и интервал, соответствующий динамическому диапазону полезных сигналов.

Фактически решается известная задача дихотомии – разбиения множества сигналов на два класса. Используется алгоритм амплитудного обнаружителя: в каждом спектральном интервале к шумовым (в том числе, с незначительными для данной задачи изменениями амплитуды полезной составляющей) относятся значения сигнала меньше заданного уровня, и в этом случае в соответствующую позицию заносится значение 0, в противном случае (полезный сигнал) – в соответствующую позицию заносится значение 1. Решение о наличии или отсутствии серии полезных сигналов можно принять на основании подсчета x – количества единиц на L позициях (соответствующим L спектральным интервалам).

Решение задачи обнаружения полезных сигналов проведем с помощью рассмотренного в [1] алгоритма. В этом алгоритме кроме амплитудного обнаружителя вводится критерий обнаружения K , после сравнения с которым делается окончательный вывод об обнаружении (серии) полезных сигналов на L позициях.

Задача обнаружения решается по результатам обработки смешанной выборки $X^N = \{x_i\}_{i=1}^N$, в которой с вероятностью p_1 присутствуют помеховые и с вероятностью p_2 – полезные сигналы. Эта выборка подчиняется распределению вероятностей смеси

$$f_p(x) = p_1 f_1(x) + p_2 f_2(x). \quad (1)$$

Причем вероятности p_2 и $p_1 = 1 - p_2$ также априори неизвестны. Таким образом, по X^N необходимо определить три параметра: a_1 – вероятность превышения порога на какой-либо позиции сигналом помехи (параметр распределения $f_1(x)$); a_2 – вероятность превышения порога на какой-либо позиции полезным сигналом (параметр распределения $f_2(x)$) и p_2 – вероятность полезного сигнала в смеси сигналов.

Искомые параметры в данном алгоритме определяются с помощью метода моментов. Затем с использованием найденных параметров находится критерий обнаружения K , соответствующий байесовскому решающему правилу, и сравнением с K величин x_i (количество единиц на L спектральных подынтервалах) принимается решение о наличии серии полезных сигналов в данной выборке и в заданном спектральном интервале, если $x_i \geq K$ (с учетом стоимостей ложной тревоги и стоимости не обнаружения серии полезных сигналов).

Выводы. В качестве средства реализации алгоритма решения задач обнаружения выбрана среда разработки программ Delphi 7. Этот продукт наиболее приспособлен для создания приложений под платформу

Windows, под управлением которой работает стандартное программное обеспечение (Spectra Suite) для спектрометра HR4000. Также удобно осуществляется визуализация информации (графика), и при необходимости развития системы возможны внесение изменений и коррекция работы программы, что может потребоваться для узко специализированных задач.

В алгоритме обнаружения [1] используется метод самообучения с обратной связью: состояние распознающего устройства определяется не только совокупностью сигналов X^N , поступивших на вход устройства к n -му моменту времени, но и совокупностью принятых решений $g_1, \dots, g_n$. В алгоритме учитываются стоимость ложной тревоги и стоимость необнаружения серии полезных сигналов. Спецификой метода является необходимость использования двух решающих правил. Одно из них должно участвовать только в процессе оценивания статистических характеристик и оперировать с антидиагональной матрицей потерь, обеспечивающей минимизацию суммарной вероятности ошибок классификации. Другое решающее правило, учитывающее заданную потребителем матрицу потерь, должно использоваться лишь для выдачи окончательных решений о классификации сигналов.

Программа обнаружения серии полезных сигналов в задачах зондирования испытывалась в натурных экспериментах. Для успешного применения программы необходимо использовать априорную информацию (теоретическую или экспериментальную) при обосновании выбора информационного признака и алгоритмов классификации и обнаружения.

Универсальность характеристик спектрометра и программного обеспечения позволяет использовать описываемую автоматизированную систему в широком круге атмосферно-оптических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Миленький А.В.* Классификация сигналов в условиях неопределенности. (Статистические методы самообучения в распознавании образов). М.: Сов. радио, 1975, 328 с.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ

РАССТОЯНИЯ

В.В. Литвишко, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

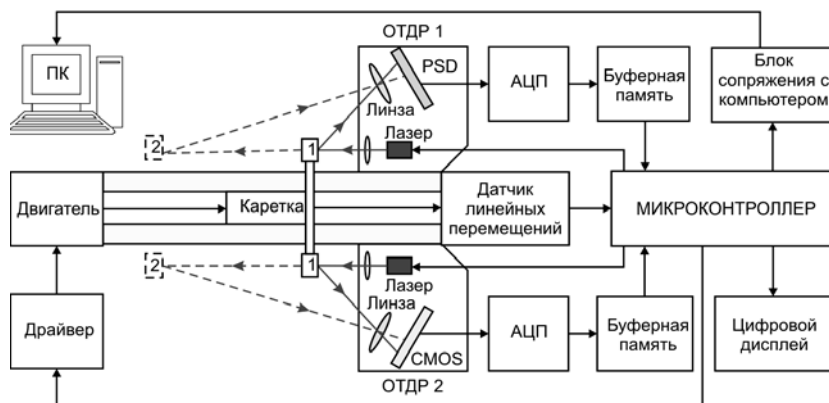
Возрастающие требования к качеству и долговечности изделий, а также увеличение тенденций к созданию быстроходных машин привели

к тому, что контрольно-измерительные операции, которые ранее рассматривались как необходимые, но вспомогательные работы, стали сегодня одними из основных. В некоторых областях промышленности они составили более 50% от трудоемкости работ по изготовлению изделия. Поэтому в настоящее время в отраслях техники существенно расширились возможности диагностирования технических систем, благодаря использованию разнообразных датчиков. Потребность в датчиках стремительно растет в связи с бурным развитием автоматизированных систем контроля и управления, внедрением новых технологических процессов, переходом к гибким автоматизированным производствам [1].

Широкое распространение получили оптические триангуляционные датчики расстояния (ОТДР). Они позволяют легко автоматизировать процесс измерения, не искажают механическую форму изделия, могут быть встроены в технологический процесс и, как правило, не требуют жесткого удержания объекта. Эти особенности оптических сенсоров создают основу для 100%-го контроля геометрических размеров и перемещения продукции [2].

В связи с вышесказанным актуальной становится задача разработки лабораторного стенда для изучения таких оптико-электронных приборов.

На рисунке представлена функциональная схема лабораторного стенда для изучения оптических триангуляционных датчиков расстояния.



Функциональная схема лабораторного стенда для изучения ОТДР

В состав стенда входят два ОТДР, один – с фотоприемником PSD (position-sensitive detector), а другой – с фотоприемником CMOS (Com-

plementary Metal Oxide Semiconductor). Эти фотоприемники составляют основу ОТДР [1, 2].

PSD-фотоприемники представляют собой кремниевые или германиевые фотодиоды, аналоговые выходные сигналы которых пропорциональны положению светового пятна на чувствительной поверхности датчика [3].

Основные преимущества PSD-фотоприемников:

- быстродействие достигает 100 нс,
- разрешение до единиц нанометров,
- высокая линейность и точность измерения в пределах 0,1%.

CMOS-фотоприемник представляет собой массив светочувствительных элементов и управляющие схемы, интегрированные на одном кристалле кремния [4].

Основными преимуществами CMOS- фотоприемников являются:

- высокая точность измерений (отсутствие эффекта размывания),
- низкое потребление,
- низкий нагрев датчика,
- небольшие размеры,
- низкая стоимость.

Оба ОТДР установлены на направляющие, вдоль которых двигатель перемещает каретку с контролируемым элементом из позиции 1 в позицию 2. Двигателем управляет микроконтроллер через электронный драйвер. Текущая позиция каретки с контролируемым элементом отслеживается датчиком линейных перемещений.

Сигналы от PSD и CMOS позиционно-чувствительных элементов оцифровываются с помощью АЦП и заносятся в буферную память, откуда считываются микроконтроллером и вместе с координатами положения каретки (контролируемого элемента) через блок сопряжения с компьютером поступают в персональный компьютер. Там они могут быть обработаны любыми программными средствами и выведены на экран. Помимо этого, результат одного из измерений (для одной из позиций контролируемого объекта) может выводиться на цифровой дисплей лабораторной установки.

Чтобы оценить влияние различных оптических факторов (цвет, коэффициент рассеяния, отражения) на PSD- и CMOS-фотодатчики, на подвижную каретку устанавливаются контролируемые объекты с требуемыми физическими (оптическими) характеристиками.

Каретка с контролируемым объектом может либо перемещаться в требуемых пределах со скоростью, задаваемой с компьютера, либо перемещаться и фиксироваться по конкретным координатам, также задаваемым через компьютер.

С помощью лабораторной установки можно, помимо прочего, исследовать влияние на результат измерений скорости перемещения объекта и количества отсчетов (чтобы повысить точность измерений для одного положения объекта делается несколько отсчетов, и результат вычисляется в результате статистической обработки этих отсчетов).

Мощность лазеров управляется микроконтроллером, так что можно исследовать и этот фактор влияния на результат измерений.

С помощью лабораторного стенда можно выполнять следующие задачи:

- 1) изучать общие принципы работы оптико-электронных триангуляционных систем контроля расстояния и перемещения;
- 2) изучать общие принципы работы позиционно-чувствительных фотоприемников CMOS- и PSD-технологии;
- 3) проводить исследование зависимости качества измерения расстояния триангуляционным методом от типа позиционно-чувствительного фотоприемника.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лысенко О.* Фотоэлектрические датчики компании SICK AG // http://www.sensorica.ru/photoelectric_switch_1.html
2. *Лысенко О.* Триангуляционные датчики расстояния // Электронные компоненты. 2005. №11. С. 1–5.
3. *Самарин А.* Позиционно-чувствительные фотодатчики. // Электронные компоненты. 2003. №7. С. 103–108.
4. *Якушенков Ю.Г.* Теория и расчет оптико-электронных приборов. Новосибирск: ЦИТ СГГА, 2006. 184 с.

РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ

С.В. Парамонов, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Основными направлениями развития средств контроля геометрических параметров цилиндрических стержней являются [1]:

- 1) замена контактных методов измерения геометрических параметров цилиндрических деталей, обычно осуществляемых при помощи скоб, штангенциркулей и микрометров, бесконтактными методами измерений;
- 2) замена качественных (субъективных) методов количественными (объективными) методами измерений;
- 3) внедрение средств автоматизации операций контроля;

- 4) повышение точности измерений;
- 5) механизация и автоматизация представления результатов измерений в форме, необходимой для автоматической обработки;
- 6) автоматизация окончательной обработки данных и получение результатов контроля и аттестации с помощью компьютера;
- 7) получение измерительной информации о геометрических характеристиках контролируемых деталей в необходимом количестве и в сроки, достаточные для реализации автоматических систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Эти задачи успешно решаются, благодаря все более широкому применению средств, рожденных современными научно-техническими достижениями – лазеры, телевизионная техника, устройства связи с ЭВМ, средства компьютерных технологий.

Таким образом, речь идет о постепенной замене существующих отдельных контрольных операций, часто дающих субъективные и недостаточные полные данные [2], на сквозной канал контроля при помощи специализированной оптико-измерительной системы, автоматизированной на большинстве стадий получения и переработки данных [3].

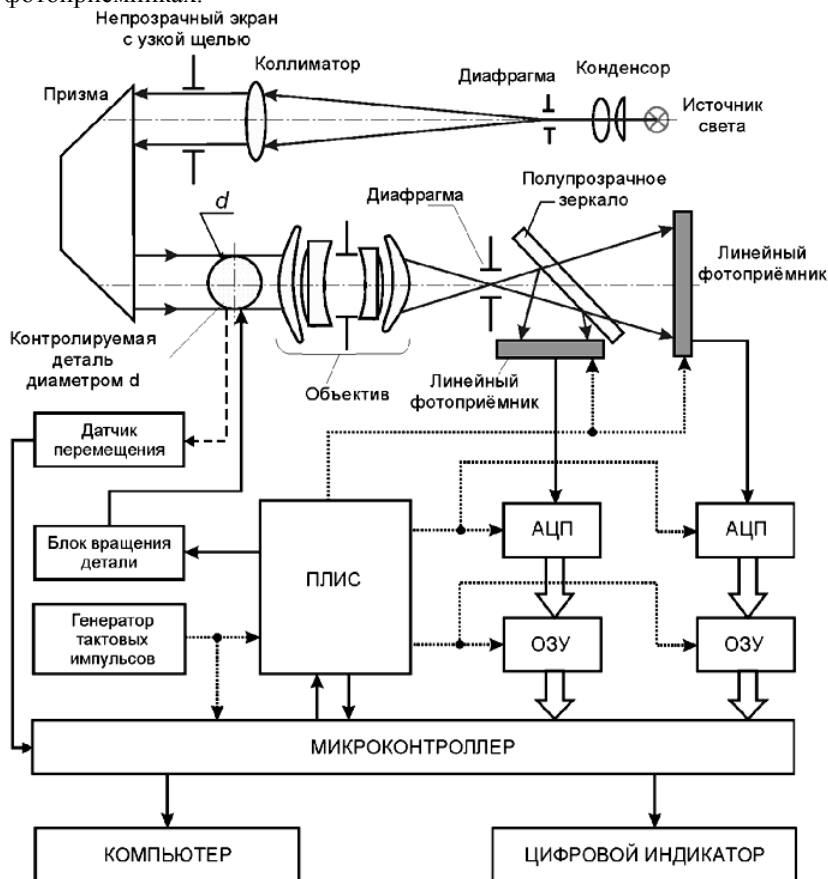
Примером такой системы может служить оптико-электронное устройство для бесконтактного контроля геометрических параметров цилиндрических стержней, функциональная схема которого представлена на рисунке.

В соответствии с рисунком, свет от источника проходит конденсор и равномерно освещает плоскость точечной диафрагмы, которая установлена в фокальной плоскости объектива. Объектив строит широкий параллельный пучок света, из которого непрозрачный экран с узкой щелью вырезает узкий пучок света, равномерно освещающий контролируемый стержень. Стержнем отбрасывается тень в сторону объектива измерительного блока.

При помощи линейных фотоприемников (фотодиодных линеек) измеряется сечение тени в двух плоскостях, расположенных на расстоянии l друг от друга [3] (плоскости разнесены в пространстве с помощью полупрозрачного зеркала). Сигналы с фотоприемников оцифровываются аналого-цифровыми преобразователями (АЦП) и заносятся в буферные оперативно-запоминающие устройства (ОЗУ). Затем эти значения сечений теней считываются из ОЗУ в микроконтроллер, подставляются в рабочую формулу (1), и рассчитывается значение диаметра d контролируемого стержня. Результат расчета передается в компьютер и на цифровой индикатор.

$$d = f'(y + y') / l, \quad (1)$$

где f' – фокусное расстояние объектива; y и y' – размеры теней на фотоприемниках.



Функциональная схема опто-электронного устройства для бесконтактного контроля геометрических параметров цилиндрических стержней

Для построения профиля стержень приводится в движение электродвигателем, управляемым блоком вращения детали. Передвижение стержня контролируется датчиком перемещения, информация с которого поступает в микроконтроллер.

Чтобы не загружать микроконтроллер, сигналы, необходимые для работы фотоприемников, АЦП, ОЗУ и блока вращения детали, форми-

руются с помощью программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС). Исходная частота работы микроконтроллера и ПЛИС задается генератором тактовых импульсов.

Устройство позволяет измерять диаметр цилиндрического стержня, а также строить его профиль.

Преимуществами разработанного измерителя по сравнению с известными (в основном контактными) средствами измерения геометрических параметров является высокая точность и оперативность измерения, объективность полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кирилловский В.К.* Оптические измерения. СПб.: Изд-во ГУ ИТМО, 2005. 90 с.
2. *Мирошников М.М.* Оптический производственный контроль. М.: Машиностроение, 1985.
3. *Пизюта Б.А., Михайлов И.О.* Новые оптико-электронные приборы для оптических измерений. Новосибирск: ЦИТ СГГА, 1996. 76 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА В ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СО РАН

*Э.А. Писаревский, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск*

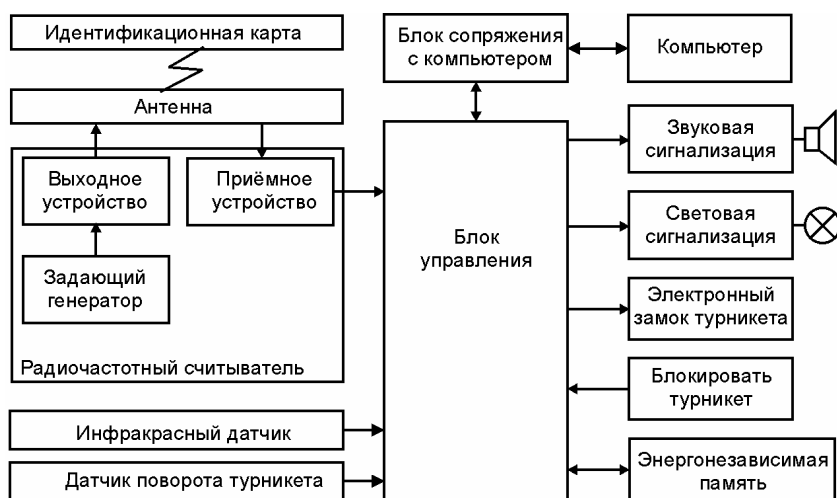
В Институте оптики атмосферы (ИОА СО РАН) контроль доступа через проходную осуществляет вахтер. Придя на работу, сотрудник называет вахтеру номер своего пропуска. Вахтер достает из шкафа пропуск с указанным номером и идентифицирует по фотографии подлинность личности. Если вахтер удостоверился в подлинности, то пропускает сотрудника. Когда сотрудник уходит с работы, то оставляет свой пропуск на вахте. Такая система контроля доступа является достаточно примитивной. Разработка автоматизированной системы контроля и управления доступом через проходную в Институт оптики атмосферы позволит облегчить работу вахтеров и повысить безопасность института.

В системах автоматической идентификации персонала, технических изделий, товаров наиболее популярными являются такие традиционные идентификаторы, как штриховой код и магнитная полоска [1]. Однако, несмотря на простоту и дешевизну, эти идентификаторы имеют ряд существенных ограничений. К их недостаткам можно отнести незначительную информационную емкость, невозможность оперативного изменения записанных данных, большую зависимость от условий эксплуатации, а также необходимость использования специальных считы-

вающих устройств, преобразующих оптические или магнитные сигналы в цифровой код.

Широкое внедрение информационных систем в производстве, управленческой деятельности, финансовой области, торговле, социальной сфере потребовало создания более совершенных средств автоматической идентификации. Такими средствами стали системы радиочастотной идентификации (RFID – radio-frequency identification) [2, 3]. На базе таких средств была разработана автоматизированная система контроля доступа (АСКД), предназначенная для контроля и управления доступом в ИОА. С помощью АСКД фиксируется информация о фактах пересечения проходной сотрудниками учреждения.

Структурная схема разработанной системы контроля доступа в ИОА представлена на рисунке.



Структурная схема системы контроля доступа
с бесконтактной идентификацией

В системе используются бесконтактные идентификаторы в виде пластиковой карточки (смарт-карты) КИБИ-002 МТ, содержащей идентификационный код предъявителя. Идентификаторы построены на основе БИС An55002 отечественной фирмы «Ангстрем» [4]. Это электронные, бесконтактные, пассивные пропуска для автоматизированного санкционированного доступа на территории, в помещения и к оборудованию. Лицевая и обратная сторона карточек свободна для размещения графической (например, фотографии) и текстовой информации об иден-

тифицируемом объекте. Это позволяет совмещать электронную идентификацию пропуска и визуальную идентификацию предъявителя.

Для считывания карты будет применяться бесконтактный радиочастотный считыватель СБР-001 фирмы «Ангстрем» [4].

Бесконтактный радиочастотный считыватель СБР-001, установленный на турникете автоматизированной проходной, генерирует электромагнитное излучение с частотой 13,56 МГц. Попадая в это электромагнитное поле, идентификационная карта сотрудника (на основе микросхемы-транспондера) выдает в ответ свой уникальный код. Он поступает в блок управления (на базе микроконтроллера). Код сравнивается с таблицей действительных кодов, хранящихся в энергонезависимой памяти устройства, а также отсылается на проверку в компьютер вахтера, где сравнивается с информацией из полной базы данных.

В соответствии с идентификационным кодом из базы данных выводится информация о предъявителе на экран монитора. Вахтер, если потребуется, может визуально сравнить эту информацию с информацией, нанесенной на идентификационную карту предъявителя (ФИО, фотография и т.п.). При этом на период визуального сравнения, вахтер должен нажать кнопку блокирования турникета. Если код подтверждается и охранник подтверждает идентичность информации на экране монитора и на карте предъявителя (кнопка блокирования турникета не нажата), то загорается зеленая лампа световой сигнализации и звуковая сигнализация издает характерный для этого случая звук, а также открывается электронный замок турникета на проходной. В противном случае включаются лампа красного света и тревожная звуковая сигнализация. При этом блок управления с помощью электронного замка турникета блокирует (запирает) турникет. То же самое происходит при попытке несанкционированного проникновения через турникет над/под штангами. Для регистрации этого служат инфракрасные датчики.

В случае, если вахтер хочет удостовериться в личности сотрудника, то на время проверки он может заблокировать турникет, нажав кнопку блокировки. Нажав на нее еще раз можно разблокировать турникет. Количество прошедших людей через проходную контролируется датчиком поворота турникета.

К компьютеру блок управления подключается с помощью блока сопряжения, обеспечивающего оптическую развязку схем питания системы идентификации и компьютера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решения для контроля доступа и персонала // <http://www.v-control.ru/skd.html>
2. Стасенко Л. Бесконтактная идентификация и жизнь // Все о вашей безопасности. 2002. №2. С. 13–18.

3. Барсуков В.С. RFID или не RFID? Вот в чем вопрос // Специальная техника. 2005. №6. С. 23–27.

4. Радиочастотные бесконтактные идентификационные средства фирмы «Ангстрем» // <http://www.angstrem.ru>

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БЮРО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (БИП)

В ИОА СО РАН

Е.А. Преснякова, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Функциональными обязанностями БИП является: осуществление калибровку и ремонт средств измерений общегосударственного пользования; подготовка и выдача приборов в аренду подразделениям ИОА; составление графика государственной поверки; ведение технического учета средств измерений; подготовка и оформление необходимых документов на списание СИ.

Цель работы – разработка автоматизированной системы, обеспечивающей оперативный доступ к информации о приборах, хранящихся на складе (наименование приборов, их состояние, количество, сроки поверки каждого прибора и т.п.), находящихся в аренде, на поверке, в ремонте [1, 2].

Система должна решать ряд вопросов:

1. Подготовка, заполнение и проведение документов (при необходимости представление некоторых из них в печатной форме):

- при поступлении приборов на склад,
- при сдаче приборов в аренду,
- при отправке и поступлении приборов на поверку.

2. Накопление итогов и обработка введенной информации для формирования отчетов по:

- по количеству приборов находящихся на складе,
- по количеству поверенных приборов,
- по количеству приборов прошедших гос. поверку,
- по количеству отремонтированных приборов,
- по приобретенным приборам,
- по списанным приборам,
- по сумме потраченной на гос. поверку и др.

3. Обеспечение ведения архива документов в электронном или бумажном виде.

Складская система вне зависимости от масштаба, программно-аппаратной платформы и стоимости должна удовлетворять следующим требованиям к интерфейсной части:

- 1) иметь дружелюбный для пользователя интерфейс;

2) быть удобной в освоении и эксплуатации.

Реализовать автоматизированную информационно-поисковую систему для БИП планируется в 1С: Предприятие 7.7, так как 1С имеет сравнительно небольшую цену при различных возможностях создания и воплощения самых передовых идей в программировании приложений. Поэтому использование 1С является естественным выбором, если требуется построить какую-либо учетную автоматизированную систему [3–7].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Положение* о метрологической службе ИОА СО РАН.
2. *Рязанцева Н., Рязанцев Д.* 1С: Предприятие. Комплексная конфигурация, Секреты работы. СПб.: БХВ–Петербург, 2003. 623 с.
3. *Фирма «1С».* 1С: Предприятие 7.7. Базовая версия. М.: Фирма 1С, 1999. 796 с.
4. *Фирма 1С.* 1С: Предприятие 7.7. Конфигурирование и администрирование. М.: Фирма 1С, 1999. 796 с.
5. *Бобошко Д.Д.* 1С: Предприятие 7.7: Программирование в примерах. М.: Лениздат, 2005. 235 с.
6. www.mista.ru
7. www.1c.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОТДЕЛА КАДРОВ В ИОА СО РАН

А.В. Пушкарева, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Цель работы – создание автоматизированной информационно-поисковой системы для отдела кадров.

Работа отдела кадров достаточно крупной организации (в данном случае более 350 человек) связана с накоплением большого количества информации о личных данных сотрудников. Традиционно информация храниться на бумажных носителях. При этом трудно осуществить быстрый отбор нужных данных при приеме на работу, уходе в отпуск, увольнении, переходе на другую должность или других перемещениях сотрудника.

Отдел кадров ведет учет персонального состава сотрудников, движение, обучение и переобучение кадров. Также функцией отдела является составление должностных инструкций и обработка анкет. Отдел кадров обязан отслеживать трудовую дисциплину, а также продвижение сотрудников по служебной лестнице.

Данная система позволит обеспечить многопользовательский доступ к единой базе данных организации, при этом возможна одновременная работа нескольких пользователей с информацией, что позволит

гибко распределить обязанности между сотрудниками (например, регистрация новых сотрудников, модификация информации, поиск, формирование отчетов и прочее).

Использование такой системы позволит:

- уменьшить объем рутинных операций,
- ускорить обработку данных документов,
- автоматизировать формирование отчетных форм,
- значительно облегчить работу персонала организации.

Так как в ИОА СО РАН существует автоматизированная система бухгалтерского учета, реализованная на платформе 1С: Предприятие и так как существуют отношения между отделом кадров и бухгалтерией, то принято решение разрабатывать информационно-поисковую систему на базе 1С: Предприятие 7.7.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОВЫМ ФИЛЬТРОМ DLP-ПРОЕКТОРОВ

А.А. Рябинин, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

DLP (Digital Light Processing) является перспективной и быстро развивающейся технологией управления световым потоком и формирования изображения [1]. Она широко применяется в самых разных отраслях и имеет ряд преимуществ.

В DLP-проекторах и DLP-телевизорах последовательная передача цветов происходит с помощью цветного колеса, состоящего из трех или шести цветных секторов-фильтров [2]. Практически все современные проекторы имеют колесо с удвоенной частотой вращения (2х), т. е. 7200 оборотов в минуту. Появление проекторов с реальной тройной частотой вращения – 10800 оборотов в минуту – маловероятно из-за того, что технически сложно изготовить цветное колесо требуемой прочности и малощумные подшипники, работающие длительное время на таких частотах. Однако выпускаются проекторы со скоростью 4х. Реально эти проекторы имеют колесо с удвоенной частотой вращения, но не с тремя цветными секторами, а с шестью.

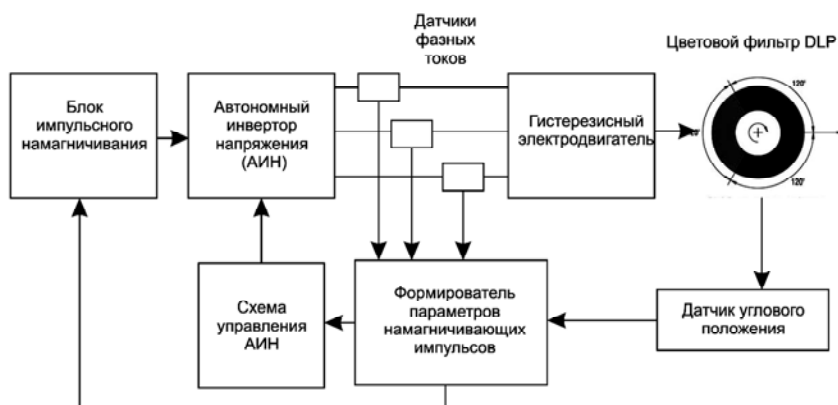
Разработчики стремятся сократить время формирования цветной точки для уменьшения эффекта «радуги», который заключается в том, что человек видит вместо однотонного цвета различные цветные вспышки. В связи с этим повышаются требования, предъявляемые к электроприводам дисковых фильтров DLP-проекторов [2]. Электропривод должен обеспечить высокую скорость и стабильность вращения, но при этом иметь минимальный шум.

По указанным требованиям наиболее подходящим вариантом являются гистерезисные электродвигатели (ГД) [3].

Основные преимущества применения ГД в системах DLP:

- двигатель бесконтактного типа (нет щеток – выше надежность, пожаробезопасность, не создает помех);
- высокая стабильность частоты вращения;
- плавность перехода между синхронным и асинхронным режимами;
- низкий уровень шума;
- может обеспечить высокую скорость вращения (до 100 тыс. оборотов в минуту);
- большой пусковой момент и момент входа в синхронизм;
- обеспечивают устойчивую работу и синхронизацию при прерываниях питания, кратковременных превышениях нагрузки относительно номинального уровня, не перегреваются, не перегружают сеть и коммутационную аппаратуру;
- при использовании режимов экстремального регулирования ГД имеют кпд и коэффициент мощности на уровне не ниже 0,8.

На рисунок представлена структурная схема гистерезисного электропривода дискового фильтра DLP-проектора.



Структурная схема гистерезисного электропривода дискового фильтра DLP-проектора

Импульсное намагничивание ротора, осуществляемое при помощи блока импульсного намагничивания, применяется для стабилизации магнитного состояния ротора ГД, что, в свою очередь, благоприятно сказывается и на стабильности вращения ротора двигателя (а значит, и фильтра DLP-устройства). В устройство формирователя намагничи-

вающих импульсов предварительно вводят условия симметрии магнитодвижущей силы (МДС), определяемые параметрами распределения статорной обмотки ГД, в соответствии с которыми будут формироваться намагничивающие импульсы.

При своей работе этот блок опирается также на значения фазных токов, измеряемых с помощью датчиков 1, 2 и 3, а также датчика углового положения дискового фильтра DLP-устройства.

В качестве статического преобразователя частоты обычно применяется автономный инвертор напряжения. Его силовыми ключами управляет схема управления статическим преобразователем.

Функции формирователя параметров намагничивающих импульсов и блока управления статическим преобразователем может с успехом выполнять микроконтроллер.

Статические преобразователи (АИН) выпускаются промышленностью в компактном интегральном исполнении на базе силовых транзисторов IGBT и MOSFET.

Для стабилизации мгновенной скорости гистерезисного двигателя может использоваться следующий алгоритм.

На первом этапе производится намагничивание материала ротора до предельного уровня и одновременно стабилизируется его магнитное состояние при заданном моменте нагрузки. Момент подачи намагничивающих импульсов определяется условием симметрии МДС статора.

Далее формируется промежуточный эталон (запоминание одного из параметров тока либо их совокупности).

После этого осуществляется плавный перевод ротора на угол, соответствующий моменту нагрузки на валу.

На третьем этапе производится формирование эталона, т.е. запоминание одного из параметров тока.

Далее производятся непрерывное слежение за текущими значениями выбранных параметров и сравнение их с эталоном.

При любом изменении текущего значения параметра тока относительно эталонного проводится намагничивание ротора до предельного уровня с одновременной стабилизацией его магнитного состояния и одновременно производится регулирование параметров цепи питания ГД, направленные на изменение текущего значения контролируемого параметра до уровня промежуточного эталона.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Латинский И.* Технология DLP-проекторов//PC Week. 2005. №39. С. 32–38.
2. <http://www.ixbt.com> – Технология DLP. (А. Бородин).
3. *Тарасов В.Н.* Управляемый гистерезисный привод. М.: Энергоатомиздат, 1983. 260 с.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ИНСТРУКТОР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТРОЛОГИИ

Е.В. Шкуратова, студентка 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

При проведении лабораторных работ по метрологии преподаватель затрачивает значительное количество времени на инструктаж по применению разнообразных лабораторных приборов. Часто бывает, что студенты не успевают за одно занятие разобраться со всеми приборами лабораторного стенда и провести работу.

Эффективным способом решения данной проблемы является разработка интерактивного электронного учебного пособия – виртуального инструктора, позволяющего студентам индивидуально готовиться к лабораторным работам по метрологии.

Виртуальный инструктор (ВИ) является эффективным помощником преподавателя, способствует автоматизации наиболее трудоемких и рутинных элементов преподавательской деятельности, разгружает преподавателя и помогает ему сосредоточиться на индивидуальной и более творческой работе – отвечать на вопросы студентов, пытаться расшевелить и подтянуть слабых и пассивных.

Инструктор позволяет сделать занятия более интересными, динамичными и, как следствие, помогает учащимся быстрее и глубже усвоить изучаемую дисциплину.

По сути, виртуальный инструктор является разновидностью электронного учебного издания (ЭУИ) [1]. От электронных учебных пособий, подобных виртуальным лабораторным тренажерам, ВИ отличается менее строгой математической моделью лабораторной установки, так как цель ВИ не заменить реальную работу виртуальной, а подготовить студента к реальным работам. Для имитации работы лабораторного стенда ВИ обычно используют анимацию или видеоролики. ВИ должен максимально наглядно продемонстрировать студенту последовательность проведения лабораторных работ, помочь изучить как сами приборы, используемые в работах, так и принципы работы с ними.

Исходными данными для разработки виртуального инструктора стали сборники лабораторных работ по дисциплине метрология, стандартизация и измерения.

Структура виртуального тренажера представлена на рис. 1.

В состав виртуального инструктора входят:

- 1) инструкция по технике безопасности,
- 2) теоретическая часть лабораторных работ,

3) описания лабораторных приборов (выполненные с помощью 3D технологий) и интерактивные инструкции по их эксплуатации,

4) инструкции по проведению лабораторных работ, основанные на компьютерных 3D-технологиях либо видеороликах,

5) интерактивный тест на получение допуска к проведению лабораторных работ.

Для создания наглядного интерактивного виртуального инструктора использовалась технология отображения и активного взаимодействия с 3-мерным представлением объектов – так называемая виртуальная реальность. А более конкретно – использовалась технология VRML (Virtual Reality Modeling Language) [2].

Помимо применения статичных и анимированных изображений, а также видео- и аудиоматериала современные технологии позволяют создавать объекты виртуальной реальности, которые органично вписываются и поддерживаются языком XHTML.

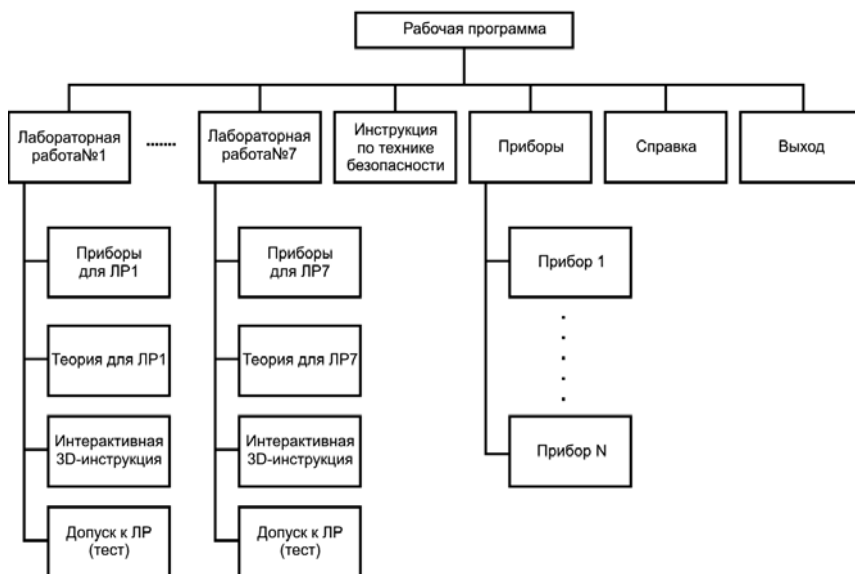


Рис. 1. Структура виртуального инструктора

Примером объекта мира виртуальной реальности может послужить представленная на рис. 2 виртуальная модель лабораторного стенда.

В хорошо продуманной и спроектированной сцене виртуальной реальности пользователь может самостоятельно «покрутить» виртуальный прибор на экране компьютера, собрать, разобрать, даже заглянуть внутрь. Это позволяет сделать процесс обучения более наглядным и

визуализированным. Данная возможность базируется на языке программирования VRML [3].

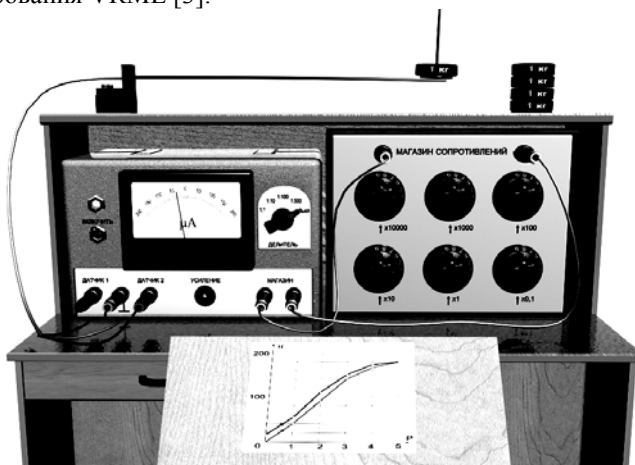


Рис. 2. Виртуальная модель лабораторного стенда для изучения тензодатчиков

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловов А.В. Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании. Индустрия образования. М.: МГИУ, 2002. 386 с.
2. <http://www.paragraph.ru> – ParallelGraphics – разработка 3D-интернет-технологий.
3. <http://www.citforum.ru/internet/vrml97/> – Учебник по VRML 97.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЫСОТЫ ОБЛАЧНОСТИ

К.А. Шульженко, студент 5 курса ФВС

ТВСУР, г. Томск

Для осуществления безопасности полетов воздушного пассажирского, грузового транспорта и военной авиации необходимо измерять высоту нижней границы облачности [1, 2].

Для определения этого метеорологического параметра применяются специальные системы измерения нижней границы облачности (СИНГО), работающие по принципу определения расстояния по времени распространения светового импульса до цели и обратно:

$$L = ct/2, \quad (1)$$

где L – расстояние до объекта; c – скорость распространения излучения, t – время прохождения импульса до цели (облака) и обратно.

Существующие на сегодняшний день СИНГО по своим массогабаритным и энергетическим показателям не могут функционировать как автономные портативные системы. Причин этому несколько.

В СИНГО в качестве источников светового импульса используются либо лазерные генераторы, либо мощные импульсные лампы, требующие громоздких систем накачки и не менее громоздких и энергозатратных систем охлаждения [3].

Значительно повысить эффективность подобных систем позволило появление и развитие лазеров. Высокая мощность лазерных импульсов вместе с чрезвычайно высокой монохроматичностью и направленностью, когерентностью и поляризованностью, возможностью изменения длины волны и длительности импульса излучения обуславливают преимущества лазерного атмосферного зондирования по сравнению с другими методами исследования атмосферы.

В Институте оптики атмосферы (СО РАН) ведется разработка портативного лазерного ИВНГО, выгодно отличающегося по энергопотреблению, массе, габаритным размерам и стоимости от известных аналогов.

Правда, блок управления выполнен на базе элементов «жесткой» логики. Недостатки такого подхода следующие. Блок управления (БУП) измерителя выполнен на базе элементов «жесткой» логики (микросхемы КМОП), что не позволяет менять алгоритм работы всего устройства;

- большие габариты платы, связанные с большим количеством интегральных микросхем (30 штук);

- утверждение о том, что схема потребляет ток не более 200 мкА, является необоснованным, так как в режиме счета импульсов на частоте 15 МГц даже КМОП микросхемы потребляют значительный ток, не меньший, чем микросхемы ТТЛ;

- не реализован режим динамической индикации показаний, в результате чего индикаторы все время включены и потребляют ток (около 80 мА), разряжая батарею прибора.

Так же стоит отметить, что в лазерных ИНГО из-за незначительного расхождения луча в ближней зоне (200–1000 м) имеют место реакции приемной части на помехи типа листвы, промышленные дымы и подоблачную дымку, что снижает точность определения нижней границы облачности.

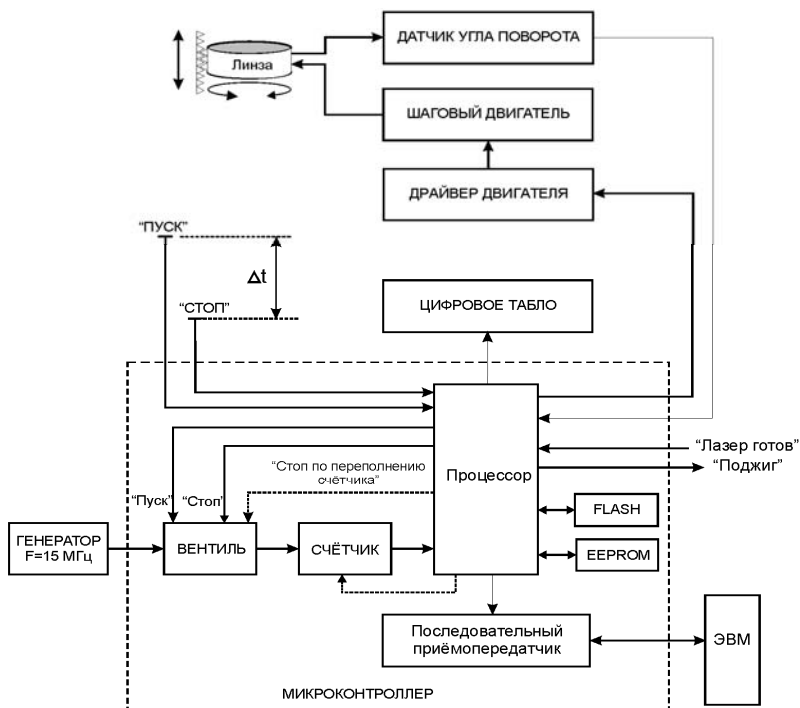
Такие реакции носят случайный характер, поэтому для повышения точности измерений повышают частоту следования лазерных импульсов и производят статистическую обработку накопленных данных.

Реализация этого подхода приводит к значительному росту энергопотребления ИВНГО и массогабаритных показателей, а также к существенному удорожанию всей системы.

Для устранения влияния на приемники лазерных ИВНГО таких случайных помех, как промышленные дымы, листва, осадки и подоблачная дымка, можно применить метод, в котором предлагается увеличить площадь взаимодействия излучения с отражающей поверхностью объекта измерения (т.е. осреднением по площади), что достигается увеличением угла расхождения лазерного луча.

Для реализации этого метода потребуется разработать систему, которая в зависимости от расстояния до нижней границы облачности автоматически изменяет угол расхождения лазерного луча.

Для устранения недостатков был разработан БУП на современной элементной базе.



Структурная схема блока управления ИВНГО

Блок управления выполняет следующие функции:

- по временному интервалу между поступлениями сигналов «Пуск» (из блока синхронизации) и «Стоп» (из блока приемника) вычисляет высоту нижней границы облачности;
- выдает результат вычисления на цифровое табло;

- обеспечивает работу цифрового табло в режиме динамической индикации;
- выдает результат измерения высоты облачности по RS-232 в ЭВМ;
- управляет пуском лазера (сигнал «Поджиг»);
- управляет углом расхождения лазерного луча.

Основой блока управления является микроконтроллер, в состав которого входит счетчик внешних импульсов.

При включении питания клапан закрыт (рисунок), и импульсы с внешнего генератора на вход счетчика не проходят. В это время происходит заряд конденсатора накачки лазера. Время заряда зависит от максимально возможной частоты работы лазерного генератора. В данном случае это время составляет чуть меньше периода измерений, равного 50 с. Такой период является наиболее оптимальным для регистрации динамики облачности и соблюдения экономии энергопотребления.

По завершении зарядки конденсатора накачки лазера блок питания лазера выставляет флаг «Лазер готов».

Через 50 с после включения питания блок управления проверяет готовность лазера, и если сигнала «Лазер готов» нет, то выдает на индикатор сообщение о неполадках в системе.

В случае готовности лазера (наличие на входе микроконтроллера сигнала «Лазер готов») в блок питания лазера подается сигнал «Поджиг». Лазерный генератор испускает световой импульс, который улавливается фотодиодом. На выходе блока синхронизации формируется сигнал «Пуск» открывающий клапан, и счетчик начинает считать импульсы с внешнего генератора $F = 15 \text{ МГц}$.

Рассеянный от облака сигнал улавливается фотоприемником, усиливается в блоке приемника, и формируется в сигнал «Стоп», закрывающий клапан, – счет импульсов остановлен.

Результат подсчета, являющийся значением высоты (в метрах) нижней границы облачности, преобразуется программой микроконтроллера в код семисегментных индикаторов и выводится на цифровое табло прибора, работающее в режиме динамической индикации.

В то же время микроконтроллер преобразует результат измерения в последовательный код и передает его во внешнюю ЭВМ.

В том случае, если сигнал «Стоп» не поступил, что означает отсутствие облачности в поле зрения прибора, счетчик вызовет прерывание по переполнению, и микроконтроллер сбросит клапан в исходное состояние.

Сразу после излучения импульса начинает заряжаться конденсатор накачки лазера. При завершении зарядки из блока питания лазера на вход микроконтроллера поступает сигнал готовности, и цикл измерения повторяется вновь.

Программа управления системой хранится во внутренней flash-памяти микроконтроллера.

Для реализации метода устранения влияния помех (дымка, осадки, листва) на измерительный тракт в ИНГО встроена система, которая в зависимости от расстояния до нижней границы облачности автоматически изменяет угол расхождения лазерного луча путем установки на пути распространения лазерного излучения оптико-механического устройства.

Оптико-механическое устройство состоит из:

- линзы, вставленной в обойму и установленной на выходе лазерного излучателя;
- реверсивного шагового двигателя, осуществляющего через механический редуктор вращательное соосное с оптической осью лазерного луча перемещение обоймы с линзой;
- датчика угла поворота, соединенного с блоком управления.

Алгоритм работы системы следующий.

Блок управления на основе анализа последних двух полученных значений измерений рассчитывает новый угол и направление поворота вала двигателя, исходя из которых вычисляется время работы двигателя, необходимое для отработки заданного угла, и полярность его включения.

Микроконтроллер включает на заданное время двигатель, который посредством редуктора перемещает линзу, изменяя угол расхождения лазерного луча.

Сигнал с датчика угла поворота вала двигателя оцифровывается и сравнивается с кодом заданного угла. Результатом сравнения является ошибка отработки угла, которая учитывается в следующем цикле работы системы.

Из проведенного обзора методов и средств измерения высоты облачности можно сделать вывод, что блок управления ИВНГО, разработанный ранее в ИОА СО РАН, имеет ряд недостатков.

Для управления ИВНГО разработан микроконтроллерный блок, который выгодно отличается от аналога:

- имеет возможность менять алгоритм работы;
- потребляет электроэнергию не более аналога (когда не считает, то переходит в спящий режим);
- использует динамическую индикацию показаний, что также позволяет снизить потребление энергии;
- имеет меньшие габариты;
- блок управления расхождением лазерного луча позволяет избавить прибор от реакции приемной части на помехи типа листвы, промышленных дымов и подоблачной дымки, что повышает точность определения нижней границы облачности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А. М. Облака и безопасность полетов. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 244 с.
2. Зуев В.Е., Белан Б.Д., Задде Г.О. Оптическая погода. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990г.
3. Шульман М. Я. Автоматическая фокусировка оптических систем. Л.: Машиностроение, 1990. 224 с.
4. Баранов А. М. Облака и безопасность полетов. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 244 с.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПО ЛАЗЕРНОМУ ДИСТАНЦИОННОМУ ЗОНДИРОВАНИЮ

М.В. Тарантаева, студент 5 курса ФВС

ТУСУР, г. Томск

Информатизация образования настоятельно требует создания новых средств обучения. В первую очередь к ним следует отнести электронные учебные издания (ЭУИ). Чаще всего ЭУИ воспринимается как простое переложение содержания традиционных учебников, снабженное банком вопросов и заранее заложенных ответов на них. Такое представление является упрощенным, неточным и не отражающим полного содержания явления [1].

Мультимедийные учебные программы комбинируют видеоизображения, тексты и звук, позволяют эффективно использовать все известные способы представления знаний. Особое значение имеет визуализация учебного материала, так как в настоящее время, когда все возрастает объем знаний, необходимых студентам, широкое применение компьютеров позволяет повысить эффективность процесса обучения, делая его более наглядным и разнообразным [2].

В статье рассмотрена задача, связанная с разработкой электронного учебника (ЭУ), позволяющего в доступной популярной форме изложить основные принципы, методы и средства лазерного дистанционного зондирования [3].

Эта задача является актуальной для студентов, проходящих практику в Институте оптики атмосферы (СО РАН). Это студенты институтов города Томска (ТУСУР, ТГУ, ТПУ), а также студенты и аспиранты из ближнего и дальнего зарубежья.

Такой учебник будет полезен для тех, кто впервые столкнулся со столь специфическим направлением науки, как лазерное зондирование.

При разработке учебника особое внимание уделялось планированию структуры и дизайна. Структура должна помогать обучающемуся ориентироваться в учебном пособии и отвечать требованию модульно-

сти, чтобы в случае необходимости можно было подключать новые структурные единицы. Оптимальной является гибкая структура, построенная на базе трех фреймов (рис. 1).

Такая структура была применена в нескольких электронных учебных изданиях и при использовании некоторых дополнительных функций? зарекомендовала себя как наиболее эффективная и перспективная [3]. Нумерацию фреймов по стандартам языка HTML необходимо начинать с нуля. При такой структуре в нулевом фрейме находится содержание. Он, как правило, называется content-frame (от английского content – содержание, оглавление). В первом (main-frame) – при первом запуске загружается главная (main) страница учебного издания.

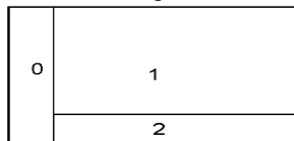


Рис. 1. Фреймовая структура учебника

Структура электронного учебника представлена на рис. 2.



Рис. 2. Общая структура электронного учебника

Как правило, главная страница отображает информацию о наименовании учебной дисциплины, сведения об авторах учебной дисциплины и коллективе, работавших над изданием; кроме того, помещается контактная информация и год издания электронного учебного средства. В процессе изучения материала в главный фрейм загружаются отдельные теоретические блоки из содержания. При нажатии на ссылку в content-frame в main-frame будет открыт текстовый файл, соответствующий данной ссылке. Фрейм номер два, так называемый статус-

фрейм (status-frame) выводит важную для пользователя информации. в процессе изучения учебника, такую как определения, советы и т.п. Кроме того, параллельно с открытием в главном фрейме страницы после нажатия на ссылку в содержании в статусном фрейме может загружаться дополнительная информация, связанная с текстом основного фрейма, например, все определения, используемые в тексте главного фрейма, и т.п. На этом работа над структурой не заканчивается. Необходимо найти разумный баланс в разбиении исходного текста на смысловые блоки. В дальнейшем каждый такой блок должен представлять собой отдельный файл и отображаться соответствующей ссылкой в фрейме содержания.

Разделы учебника образуют древовидную структуру. Каждый раздел может иметь вложенные подразделы, которые по отношению к нему являются разделами более низкого уровня. Все разделы автоматически нумеруются, формат номеров зависит от уровня. Для разделов первого уровня – это 1, 2, 3 ... , для разделов второго уровня – 1.1, 1.2, 1.3 ..., для разделов третьего уровня – 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 ... и так далее.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бухтиярова И.Н.* Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии. 2001. №2. С. 108–113 .

2. *Кутузова Е.С., Краснолуцкая А.Г., Калининко С.А.* Разработка электронных учебников для системы дистанционного обучения. Петропавловск: СКГУ, 2005. 31 с.

3. *Адилов А.А.* Рекомендации по созданию электронного учебника. Петропавловск: СКГУ, 2004.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАВЕДЕНИЯ И СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ЛИДАРНОГО КОМПЛЕКСА

***С.О. Цыганков, студент 5 курса ФВС
ТУСУР, г. Томск***

Современные мобильные лидарные комплексы активно используются в автоматизированных дистанционных системах оперативного контроля обстановки крупных промышленных центров. Они быстро обнаруживают аварии и способны обеспечить информационную поддержку действий аварийно-спасательных служб в зоне чрезвычайной ситуации [1].

В Институте оптики атмосферы (ИОА СО РАН) ведется разработка автоматизированного передвижного лидарного комплекса, предназначенного для оперативного дистанционного определения физических свойств и химического состава атмосферы в городах, крупных промыш-

ленных центрах, в районах чрезвычайных ситуаций. В качестве подвижной платформы предполагается использовать автомобиль «Газель».

Актуальной является задача разработки для таких подвижных комплексов системы наведения и сканирования (СНС), осуществляющей наведение оптических осей лазера и приемника в заданную точку пространства, а также для сканирования области пространства по команде от компьютера лидарного комплекса.

В работе [2] предложено для сканирования лазерным лучом заданной области включить в схему лидара оптико-механическим сканер с оптическими клиньями. При сканировании оптическими клиньями общее отклонение луча зависит от угла при вершине клина, эквивалентного данной паре клиньев. Этот эквивалентный угол при вершине зависит от поворота клиньев относительно друг друга вокруг оптической оси падающего пучка.

Недостатком такого способа сканирования является то, что отклоняется только лазерный луч, а оптическая ось приемника не отклоняется следом. Так как оси лазера и приемника не совпадают, то это вызывает значительное ослабление принимаемого сигнала (дальность зондирования резко падает). Если же и на приемник установить систему клиньев, то, исходя из диаметра приемника (150 мм), получится громоздкая, шумная и в общем неэффективная система.

Способ наведения и сканирования при помощи двухосного привода, вращающего платформу с лазером и приемным телескопом, также является неэффективным вследствие значительного веса и габаритов лидара. При этом платформа располагается на достаточно большой высоте над крышей автомобиля. В результате этого вся конструкция комплекса вместе с автомобилем является неустойчивой.

Наведение и сканирование предлагается осуществлять по способу [3], изображенному на рисунке. Он заключается в том, что оптические оси лазера и приемника совмещены в одну общую ось, которую отклоняет управляемое зеркало.

Преимущество такой схемы перед рассмотренным ранее аналогом заключается в следующем:

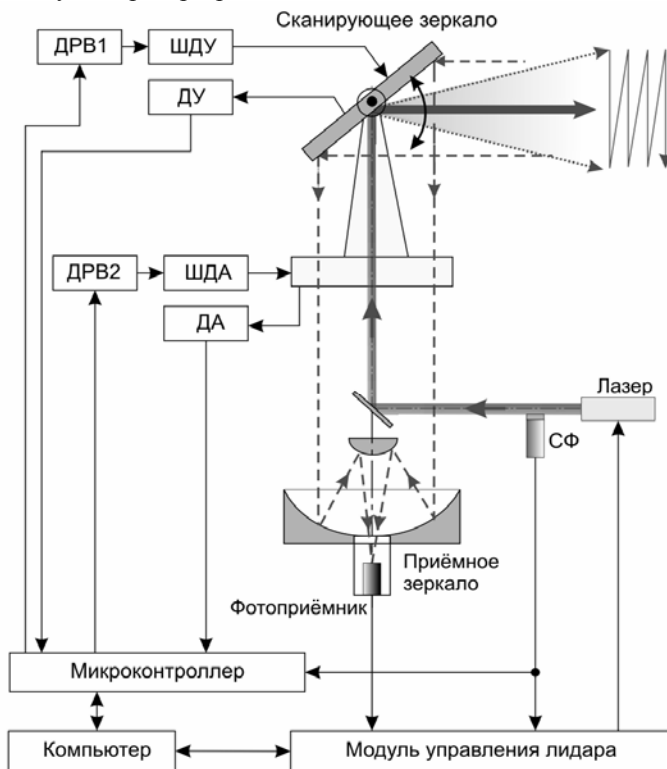
- оптические оси источника излучения и приемника совмещены, а значит, в отличие от аналога зондирование будет вестись с максимальным уровнем входного сигнала;
- для управления зеркалом потребуется значительно меньше энергии, чем для вращения всего лидара;
- систему такой конструкции проще разместить в автомобиле (конструкция всего комплекса получается компактнее и устойчивее).

Система наведения и сканирования мобильного лидара может иметь структуру, представленную на рисунке.

Излучатель и приемник жестко закреплены в корпусе.

Приемная часть системы состоит из приемного зеркала, фотоприемника ФД (фотоэлектронного умножителя (ФЭУ)) и оптического фильтра, отсекающего фоновое излучение.

Синхронизирующий фотодатчик (СФ) регистрирует моменты лазерных импульсов и синхронизирует работу модулей внутри лидара, а также работу лидара с разработанной СНС.



Структурная схема системы наведения
и сканирования мобильного лидара

В верхней части корпуса на подвижной платформе находится стойка, на которой установлено сканирующее зеркало. При помощи двух электроприводов зеркало может вращаться по азимуту и углу места.

Стойку со сканирующим зеркалом вращает шаговый двигатель ШДА (вращение по азимуту), на валу у которого установлен датчик угла поворота ДА. Шаговый двигатель ШДУ вращает зеркало по углу места. Значения угла поворота зеркала по углу места отслеживаются датчиком ДУ, закрепленным на оси зеркала.

Сигналы с датчиков угла поступают на микроконтроллер, который с помощью электронных драйверов (ДРВ1 и ДРВ2) управляет работой электродвигателей.

Команды на поворот, а также значения угла поворота зеркала по азимуту и углу места микроконтроллер получает от компьютера через последовательный интерфейс.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.lsystems.ru/default.asp?indexrdost02> – Мобильные лидарные комплексы.
2. *Погребских О.В.* Система оптического сканирования на базе гистерезисного электродвигателя с пустотелым валом / О.В. Погребских // Тез. докл. регион. научно-технич. конф. «Научная сессия ТУСУР-2006». Томск: ТУСУР, 2006.
3. *Протопопов В.В.* Инфракрасные лазерные локационные системы. М.: Военное издание, 1987. 176 с.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ АКТИНОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

А.С. Янкович, студент 5 курса ФВС

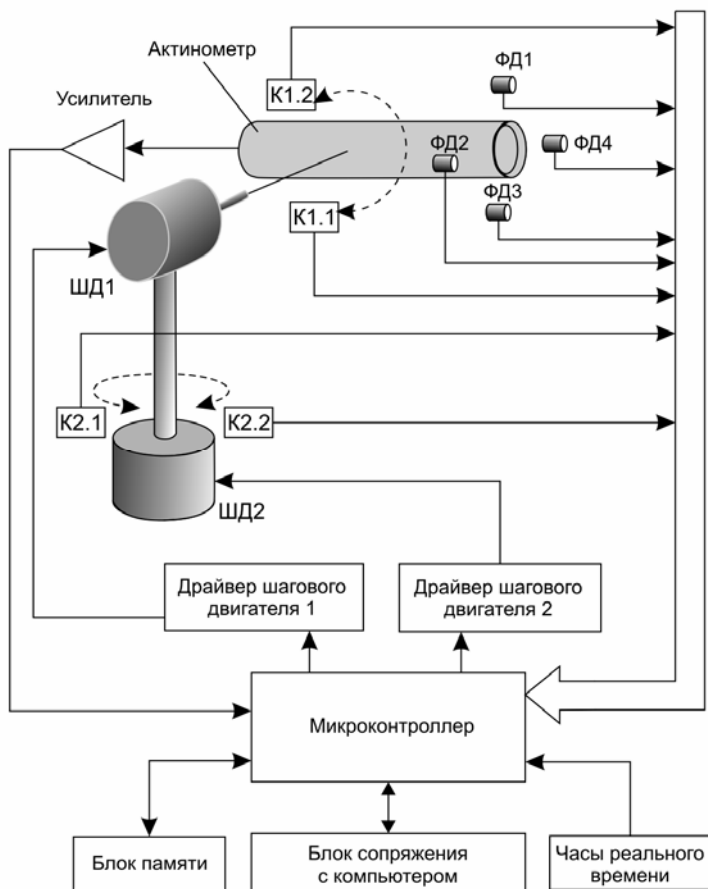
ТУСУР, г. Томск

Основной задачей актинометрии является количественное и качественное исследование прямой, рассеянной и отражённой солнечной радиации, длинноволновой радиации земной поверхности и атмосферы, разработка приборов и методов измерений превращений лучистой энергии в атмосфере, гидросфере и на земной поверхности [1]. Результаты экспериментальных и теоретических работ по актинометрии применяют в климатологии, сельском хозяйстве и промышленности, в медицине, архитектуре, транспорте, в аэрологии и метеорологии.

Для измерения прямой солнечной радиации используются актинометры. Измерения производятся вручную, непосредственно оператором. Для измерения прямой солнечной радиации оператор должен навести актинометра на Солнце и вести наблюдения показаний по аналоговому прибору (гальванометру). То есть точность как самого процесса наведе-

ния, так и снятия результата измерения зависит от субъективных погрешностей наблюдателя [2].

Следовательно, является актуальной задача автоматизации измерения прямой солнечной радиации. Для её решения разрабатывается программно-аппаратный комплекс.



Структурная схема аппаратной части актинометрической системы

Аппаратная часть представляет собой механизм наведения актинометра на Солнце, а также электронный блок для связи с ЭВМ.

Программная часть системы рассчитывает координаты Солнца для данного места в заданное время и вычисляет количество управляющих импульсов по азимуту и углу места.

Структурная схема аппаратной части (АЧ) системы представлена на рисунке. Наведение производится двумя двигателями ШД1 и ШД2, один из которых (ШД1) служит для поворота актинометра по азимуту от 0° до 320° , а второй (ШД2) – по углу места от -20° до $+90^\circ$.

Для определения начального и конечного места положения актинометра, в его положениях 0 и 320° , а также -20° и $+90^\circ$ установлены концевые выключатели К1.1, К1.2 и К2.1, К2.2.

Микроконтроллер управляет с помощью драйверов работой шаговых двигателей, отслеживает положение концевых выключателей, сравнивает сигналы с фотодатчиков ФД1 – ФД4 (если уровни сигналов со всех четырёх датчиков равны – значит наведение состоялось), осуществляет связь с ЭВМ.

В блоке памяти хранится программа расчёта координат Солнца. Также в эту память записываются показания актинометрического датчика (подключается через усилитель к аналого-цифровому преобразователю (АЦП) микроконтроллера) для текущего времени, определяемого с помощью часов реального времени.

Микроконтроллер рассчитывает (либо получает от ЭВМ) координаты Солнца и выдаёт управляющие импульсы на шаговые двигатели, вследствие чего актинометр разворачивается на заданные углы. Далее, сравнивая сигналы с фотодиодов ФД1 – ФД4, микроконтроллер осуществляет более точное наведение.

Недостатком наведения по сигналам с фотодатчиков является тот факт, что такое наведение невозможно в условиях помех в виде туч, облаков, дымки и внешних засветок от посторонних источников света. Поэтому для наведения применяется соответствующая программа.

Программная часть системы состоит из трёх основных модулей:

- 1) расчет координат Солнца для данного места в заданное время;
- 2) вычисление количества управляющих импульсов по азимуту и углу места;
- 3) контроль и управление системой слежения за Солнцем.

Расчет точного местоположения Солнца является достаточно сложной задачей. В настоящее время известно большое количество формул для расчета основных астрономических величин. Многие из них сложны для расчета на персональном компьютере в реальном масштабе вре-

мени. Поэтому для вычисления местоположения Солнца использованы полуэмпирические формулы [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пивоварова З.И.* Радиационные характеристики климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 335 с.
2. *Волков С.А., Иванова Г.Ф.* Актинометрические приборы и методы измерения. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 126 с.
3. *Меес Ж.* Астрономические формулы для калькуляторов. М.: Мир, 1988. 168 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Информационное сообщение.....	3
-------------------------------	---

СЕКЦИЯ 10

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ПОДСЕКЦИЯ 10.1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

В.Н. Аблаева ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА.....	12
С.Ю. Дорофеев ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СИНТЕЗА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ МЕТОДОМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА	14
В.В. Готкуранова КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТОДАМ ОПТИМИЗАЦИИ	17
Е.В. Казанцев, Л.И. Бабак ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЧ- ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ	18
А.В. Кишкина ПРОГРАММА «ВИЗУАЛЬНОГО» ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЧ- УСИЛИТЕЛЕЙ С ДВУХПОЛЮСНЫМИ ЦЕПЯМИ КОРРЕКЦИИ	20
А.В. Кожухар КОНВЕРТЕР СХЕМ ДЛЯ СРЕДЫ MICROWAVE OFFICE	22
И.В. Колотаев СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОВ АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОГО ТИПА	24
И.Г. Лоцилов СИНТЕЗ ЦЕПЕЙ УМЕРЕННО ПРОИЗВОЛЬНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ.....	26
Н.В. Павлов, А.В. Крюков СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	28

ПОДСЕКЦИЯ 10.2

АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Р.Р. Ахматшин, Д.А. Рождественский КОНТРОЛЕР УПРАВЛЕНИЯ СКВАЖИНОЙ ПО РАДИОКАНАЛУ	32
Е.Ф. ЖИГАЛОВА, В.А. Андронов ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ РАССЛОЕНИЯ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА С ПОМОЩЬЮ ГРАФА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ.....	34
С.Ю. Буров ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОРОЖНОГО КОНТРОЛЛЕРА	36
Е.Ф. Жигалова, Н.Н. Карпец КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА	38
Д.Б. Хайрутдинов МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ	41
Д.Б. Хайрутдинов МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА И СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ МЕСТНОСТИ В ARCGIS 9.X	44
И.В. Куров СИНТЕЗ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО ЗВЕНА САУ ПО ЗАДАННОЙ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ.....	48
А.А. Новостройный ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	50
А.С. Романенко СОЗДАНИЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ И НОВОГО ЯЗЫКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ IMAGE	52
В.Н. Щербаков, Р.В. Мешеряков ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ АВТОРСТВА.....	55
Е.А. Штихлинг, Г.Н. Решетникова УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ С ПРОГНОЗИРОВАНИЕМ ПРИ СЛЕЖЕНИИ ЗА ПРИБЫЛЬЮ	59
Е.И. Тисленко БИБЛИОТЕКА – КОМПОНЕНТ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ.....	62
А.В. Трахиров ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	65
И.А. Звонков, В.П. Коцубинский СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗВУЧНОЙ РЕЧИ ПОСЛЕ ПОЛНОГО УДАЛЕНИЯ ГОРТАНИ	67

ПОДСЕКЦИЯ 10.3

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА

С.П. Агапов ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ МУЗЕЕВ	68
А.С. Барышников ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛА САМООБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ПРИЕМА ПЛАТЕЖЕЙ	71
И.И. Басарева МОДУЛЬ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»	74
А.В. Береснев, Е.Н. Рыбалка МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ	76
М.А. Быков, А.А. Луценко РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРОМ СЖАТОГО ВОЗДУХА К-250	79
К.В. Чумаков РАЗРАБОТКА ПАКЕТА СЕРВИСНЫХ УТИЛИТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ, ВНЕДРЕНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОММЕРЧЕСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ	80
Н.Н. Даниэльс, Н.Ю. Хабибулина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ	81
Н.А. Долгих, Н.Ю. Хабибулина МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	85
Н.Г. Дозморова ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ПО ПРОДАЖЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ	87
З.Н. Эскендаров, Н.Ю. Хабибулина МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ: МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ	89
А.П. Желонкина, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ»	92
А.Б. Гудков, Н.Ю. Хабибулина МОДУЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТИЗЫ МЕТОДОМ РАНЖИРОВАНИЯ	94
Е.В. Гришаев СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯ	96

А.Н. Гуторов ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ПРИКЛАДНЫМ МЕТОДАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ТЕМУ: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ	98
Е.Е. Исаковская СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА НА ПРИМЕРЕ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЙ»	101
А.А. Изюмов, С.Ю. Чижевская, Н.Ю. Хабибулина ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ОНКОЗАБОЛЕВАНИЙ	102
И.М. Хамитов, Н.Ю. Хабибулина ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВ ПО КУРСУ «ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ»	104
Е.П. Кирина, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ФОРМИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ГАК»	107
Е.Н. Купченко, Е.Н. Рыбалка РАЗРАБОТКА «ТОМСКОГО ГОРОДСКОГО ПОРТАЛА»	109
Н.Ю. Кузнецова СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УЧЕТ ПРОХОЖДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ НИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ»	111
Л.Д. Мясникова, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ: «МОДУЛЬ МАСТЕР ПОСТРОЕНИЯ ПРОЕКТОВ ПРИКАЗОВ»	115
А.В. Молостова ПОДСИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ТЕКСТА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО СЦЕНАРИЮ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН	118
М.В. Нехорошев РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ	119
Е.В. Никитченко РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЕДЕНИЯ РЕГЛАМЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА «INNORPRODUCTS.RU»	121
А.Н. Ошкин РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ «СКЛАДСКОЙ УЧЕТ»	122

А.В. Пеунков СБОР И АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ СЕРВЕРОВ И БАЗ ДАННЫХ	123
А.И. Потрымба АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	125
Н.А. Пуляхина, Н.Ю. Хабибулина РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ «ДИПЛОМИРОВАНИЕ» ДЛЯ СИСТЕМЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ»	127
О.А. Рахимкулова ПОДСИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ИНТЕРАКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО СЦЕНАРИЮ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	129
Е.А. Рудометов СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА ДЛЯ СТАРШИХ КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ОБУЧЕНИЕМ	131
А.В. Самодуров ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ПУНКТОВ ПРИЕМА СТАВОК	132
И.И. Басарева, К.В. Санковская РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»	134
К.В. Санковская РАЗРАБОТКА WEB-ИНТЕРФЕЙСА ПО ПРОГРАММЕ «ТЕСТИРОВАНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ПУНКТА ГПС МЧС РОССИИ ПО ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»	136
А.А. Шенин ПЛАТФОРМА WEB-РАЗРАБОТКИ	138
М.С. Шевчук СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПЛАТЕЖНЫМИ ТЕРМИНАЛАМИ.....	139
А.А. Шибаев Н.Ю. Хабибулина ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	142
К.А. Смирнов, Н.Ю. Хабибулина АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ФИРМЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЛАСТИКОВЫХ ОКОН.....	145
А.В. Соколова РЕАЛИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ НОВОСТЕЙ ДЛЯ ПРОЕКТА SILVER.....	149

Е.Ю. Торопова, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ».....	152
О.М. Бикерова, И.С. Заяц АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	154
Е.Р. Зейбель, Е.П. Кирина, Л.Д. Мясникова, Е.Ю. Торопова, Н.А. Пуляхина, А. Желонкина, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ	157
Е.Р. Зейбель, Н.Ю. Хабибулина ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «МОДУЛЬ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ»	159

ПОДСЕКЦИЯ 10.4

МЕТОДЫ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

С.Ю. Дорофеев, К.С. Беляк, А.Ю. Поляков МНОГОСЛОЙНОЕ СТЕРЕО С ИСКУССТВЕННЫМ ПАРАЛЛАКСОМ ..	160
С.Е. Кошевой, А.Ю. Поляков ПИТЧ-ТЕСТ ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛИНЗОВОГО РАСТРА	162
Н.Г. Липова МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЯ – АНАГЛИФ	164
А.К. Онищенко ПОЛЯРИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ СОЗДАНИЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЯ	167
С.И. Большанин МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТЫ ГЛУБИНЫ.....	169

ПОДСЕКЦИЯ 10.5

МЕТОДЫ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

И.М. Фархутдинов МАГНИТОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОРИЕНТИРОВАНИЯ	172
А.А. Гоппенко КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ	175
Р.Р. Исхаков УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЕМ ФАЗОВОЙ ПЛАСТИНЫ.....	178

А.А. Кунмов	
МЕНЕДЖЕР ФАЙЛОВЫХ КОДЕКОВ	181
А.В. Елгин, В.К. Ошлаков, А.Н. Кузмицкий	
ОБНАРУЖЕНИЕ СЕРИЙ ПОЛЕЗНЫХ СИГНАЛОВ В ЗАДАЧАХ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	183
В.В. Литвишко	
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ РАССТОЯНИЯ ...	185
С.В. Парамонов	
РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЕЙ	188
Э.А. Писаревский	
АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА В ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СО РАН	191
Е.А. Преснякова	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БЮРО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (БИП) В ИОА СО РАН	194
А.В. Пушкарёва	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОТДЕЛА КАДРОВ В ИОА СО РАН	195
А.А. Рябинин	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОВЫМ ФИЛЬТРОМ DLP-ПРОЕКТОРОВ	196
Е.В. Шкуратова	
ВИРТУАЛЬНЫЙ ИНСТРУКТОР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТРОЛОГИИ	199
К.А. Шульженко	
МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЫСОТЫ ОБЛАЧНОСТИ	201
М.В. Тарантаева	
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПО ЛАЗЕРНОМУ ДИСТАНЦИОННОМУ ЗОНДИРОВАНИЮ	206
С.О. Цыганков	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАВЕДЕНИЯ И СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ЛИДАРНОГО КОМПЛЕКСА.....	208
А.С. Янкович	
АВТОМАТИЧЕСКАЯ АКТИНОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	211

Научное издание

Научная сессия ТУСУР – 2007

Материалы

Всероссийской научно-технической конференции

студентов, аспирантов и молодых ученых

3–5 мая 2007 г., Томск, Россия

В пяти частях

Часть 3

Корректор – **Н.М. Шпагина**

Верстка **В.М. Бочкаревой**

Дизайн обложки **В. Глушко**

Издательство «В-Спектр»

Сдано на верстку 15.03.2007. Подписано к печати 01.04.2007.

Формат 60×84¹/₁₆. Печать трафаретная.

Печ. л. 13,25. Усл. печ. 12,32. Уч.-изд. Л. 14,3.

Тираж 150 экз. Заказ 19.

Тираж отпечатан в издательстве «В-Спектр»

ИНН/КПП 7017129340/701701001, ОГРН 1057002637768

634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24, Тел. 49-09-91.

E-mail: bmwm@list.ru