

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2011

**Материалы
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2011»**

4–6 мая 2011 г.

В шести частях

Часть 4

**В-Спектр
2011**

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

Н 34

Н 34 Научная сессия ТУСУР–2011: Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–6 мая 2011 г. – Томск: В-Спектр, 2011: В 6 частях. – Ч. 4. – 294 с.

ISBN 978-5-91191-205-8

ISBN 978-5-91191-209-0 (Ч. 4)

Материалы 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, нанофотоники, физической, плазменной, квантовой, промышленной электроники, радиотехники, информационно-измерительных приборов и устройств, распределенных информационных технологий, вычислительного интеллекта, автоматизации технологических процессов, в частности в системах управления и проектирования, информационной безопасности и защите информации. Представлены статьи по математическому моделированию в технике, экономике и менеджменте, антикризисному управлению, автоматизации управления в технике и образовании, а также работы, касающиеся социокультурных проблем современности, экологии, мониторинга окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

ISBN 978-5-91191-205-8

ISBN 978-5-91191-209-0 (Ч. 4)

© Том. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2011

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

**Всероссийская научно-техническая конференция
студентов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР – 2011»
4–6 мая 2011 г.**

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- *Шурыгин Ю.А.* – председатель Программного комитета, ректор ТУСУРа, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор;
- *Шелупанов А.А.* – сопредседатель Программного комитета, проректор по НР ТУСУРа, зав. каф. КИБЭВС ТУСУРа, д.т.н., профессор;
- *Беляев Б.А.*, зав. лабораторией «Электродинамика» Ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск;
- *Ворошилин Е.П.*, зав. каф. ТОР, к.т.н.;
- *Голиков А.М.*, доцент каф. РТС, к.т.н.;
- *Грик Н.А.*, зав. каф. ИСР, д.ист.н., профессор;
- *Давыдова Е.М.*, зам. зав. каф. КИБЭВС по УР, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.;
- *Дмитриев В.М.*, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор;
- *Еханин С.Г.*, профессор каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент;
- *Ехлаков Ю.П.*, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., профессор;
- *Зариковская Н.В.*, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.;
- *Карташев А.Г.*, профессор каф. РЭТЭМ, д.б.н.
- Катаев М.Ю., профессор каф. АСУ, д.т.н.;
- *Коцубинский В.П.*, зам. зав. каф. КСУП, доцент каф. КСУП, к.т.н.;
- *Лоцилов А.Г.*, с.н.с. СКБ «Смена» ТУСУРа, к.т.н.;
- *Лукин В.П.*, директор отд. распространения волн Ин-та оптики атмосферы СО РАН, почетный член Американского оптического общества, д.ф.-м.н., профессор, г. Томск;
- *Малюк А.А.*, декан фак-та информационной безопасности МИФИ, к.т.н., г. Москва;
- *Малютин Н.Д.*, начальник НУ ТУСУРа, директор НОЦ «Нанотехнологии», д.т.н., профессор;

- *Мещеряков Р.В.*, зам. начальника НУ ТУСУРа, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по НР, к.т.н.;
- *Мицель А.А.*, профессор, зам. зав. каф. АСУ, д.т.н.;
- *Осинов Ю.М.*, зав. отделением каф. ЮНЕСКО ТУСУРа, академик Международной академии информатизации, д.э.н., д.т.н., профессор;
- *Пустынский И.Н.*, зав. каф. ТУ, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор;
- *Разинкин В.П.*, профессор, каф. ТОР НГТУ, д.т.н., г. Новосибирск;
- *Семиглазов А.М.*, профессор каф. ТУ, д.т.н., ;
- *Суслова Т.И.*, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент;
- *Титов А.А.*, профессор каф. РЗИ, д.т.н., доцент;
- *Троян П.Е.*, зав. каф. ФЭ, д.т.н., профессор;
- *Уваров А.Ф.*, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУРа, зав. каф. УИ, к.э.н.;
- *Ходашинский И.А.*, профессор каф. АОИ, д.т.н.;
- *Черепанов О.И.*, профессор каф. ЭСАУ, д.ф.-м.н.;
- *Шарангович С.Н.*, профессор, зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н.;
- *Шарыгин Г.С.*, зав. каф. РТС, д.т.н., профессор;
- *Шостак А.С.*, профессор каф. КИПР, д.т.н.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- *Шелупанов А.А.* – председатель Организационного комитета, проректор по НР ТУСУРа, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профессор;
- *Ярымова И.А.* – зам. председателя Оргкомитета, зав. ОППО ТУСУРа, к.б.н.;
- *Юрченкова Е.А.* – секретарь Оргкомитета, инженер ОППО ТУСУРа, к.х.н.

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Секция 1. Радиотехнические системы и распространение радиоволн.
Председатель секции – Шарыгин Герман Сергеевич, зав. каф. РТС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Тисленко Владимир Ильич, проф. каф. РТС, д.т.н., доцент.
- Секция 2. Защищенные телекоммуникационные системы. Председатель секции – Голиков Александр Михайлович, доцент каф. РТС, к.т.н.; зам. председателя – Бернгардт Александр Самуилович, доцент каф. РТС, к.т.н.
- Секция 3. Аудиовизуальная техника, бытовая радиоэлектронная аппаратура и сервис. Председатель секции – Пустынский Иван

- Николаевич, зав. каф. ТУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Костевич Анатолий Геннадьевич, с.н.с. каф. ТУ НИЧ, к.т.н.
- Секция 4. Проектирование биомедицинской аппаратуры. Председатель секции – Еханин Сергей Георгиевич, проф. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Романовский Михаил Николаевич, доцент каф. КУДР, к.т.н.
- Секция 5. Конструирование и технологии радиоэлектронных средств. Председатель секции – Лошилов Антон Геннадьевич, с.н.с. СКБ «Смена», к.т.н.; зам. председателя – Бомбизов Александр Александрович, м.н.с. СКБ «Смена».
- Секция 6. Интегрированные информационно-управляющие системы. Председатель секции – Катаев Михаил Юрьевич, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Бойченко Иван Валентинович, доцент каф. АСУ, к.т.н.
- Секция 7. Оптические информационные технологии, нанофотоника и оптоэлектроника. Председатель секции – Шарангович Сергей Николаевич, проф., зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н.; зам. председателя – Буримов Николай Иванович, зав. УНЛ каф. ЭП НИЧ, к.т.н.
- Секция 8. Физическая и плазменная электроника. Председатель секции – Троян Павел Ефимович, зав. каф. ФЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Смирнов Серафим Всеволодович, проф. каф. ФЭ, д.т.н.
- Секция 9. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сенченко Павел Васильевич, декан ФСУ, доцент каф. АОИ, к.т.н.
- Подсекция 9.1. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сенченко Павел Васильевич, декан ФСУ, доцент каф. АОИ, к.т.н.
- Подсекция 9.2. Современные библиотечные технологии. Председатель секции – Абдрахманова Марина Викторовна, зав. библиотекой ТУСУРа; зам. председателя – Карауш Александр Сергеевич, доцент каф. РЗИ, к.т.н.
- Секция 10. Вычислительный интеллект. Председатель секции – Ходашинский Илья Александрович, проф. каф. АОИ, д.т.н.; зам. председателя – Лавыгина Анна Владимировна, ст. преп. каф. АОИ, к.т.н.

- Секция 11. Автоматизация технологических процессов. Председатель секции – Давыдова Елена Михайловна, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по УР, к.т.н.; зам. председателя – Зыков Дмитрий Дмитриевич, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
- Секция 12. Аппаратно-программные средства в системах управления и проектирования. Председатель секции – Шурыгин Юрий Алексеевич, ректор ТУСУРа, зав. каф. КСУП, д.т.н., проф.; зам. председателя – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н.
- Подсекция 12.1. Интеллектуальные системы проектирования технических устройств. Председатель секции – Черкашин Михаил Владимирович, декан ФВС, доцент каф. КСУП, к.т.н.
- Подсекция 12.2. Адаптация математических моделей для имитации сложных технических систем. Председатель секции – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н.
- Подсекция 12.3. Инструментальные средства поддержки сложного процесса. Председатель секции – Хабибуллина Надежда Юрьевна, доцент каф. КСУП, к.т.н.
- Подсекция 12.4. Автоматизация проектирования в AutoCAD и КОМПАС. Председатель секции – Дорофеев Сергей Юрьевич, ассистент каф. КСУП.
- Секция 13. Радиотехника. Председатель секции – Титов Александр Анатольевич, проф. каф. РЗИ, д.т.н., доцент; зам. председателя – Семенов Эдуард Валерьевич, доцент каф. РЗИ, к.т.н.
- Секция 14. Методы и системы защиты информации. Информационная безопасность. Председатель секции – Шелупанов Александр Александрович, проректор по НР ТУСУР, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Мещеряков Роман Валерьевич, зам. начальника НУ ТУСУР, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по НР, к.т.н.
- Секция 15. Информационно-измерительные приборы и устройства. Председатель секции – Черепанов Олег Иванович, проф. каф. ЭСАУ, д.ф.-м.н.; зам. председателя – Шидловский Виктор Станиславович, доцент каф. ЭСАУ, к.т.н.
- Секция 16. Промышленная электроника. Председатель секции – Михальченко Геннадий Яковлевич, директор НИИ ПрЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Семенов Валерий Дмитриевич, проф., зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н.
- Секция 17. Математическое моделирование в технике, экономике и менеджменте. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Зариковская Наталья Вячеславовна, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.

- Подсекция 17.1. Моделирование в естественных и технических науках. Председатель секции – Зариковская Наталья Вячеславовна, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.
- Подсекция 17.2. Моделирование, имитация и оптимизация в экономике. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Кузьмина Елена Александровна, доцент каф. АСУ, к.т.н.
- Секция 18. Экономика и управление. Председатель секции – Осипов Юрий Мирзоевич, зав. отделением каф. ЮНЕСКО, д.э.н., д.т.н., проф.; зам. председателя – Васильковская Наталья Борисовна, доцент каф. экономики, к.э.н.
- Секция 19. Антикризисное управление. Председатель секции – Семиглазов Анатолий Михайлович, проф. каф. ТУ, д.т.н.; зам. председателя – Бут Олеся Анатольевна, ассистент каф. ТУ.
- Секция 20. Экология и мониторинг окружающей среды. Безопасность жизнедеятельности. Председатель секции – Карташев Александр Георгиевич, проф. каф. РЭТЭМ, д.б.н.; зам. председателя – Смолина Татьяна Владимировна, доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.
- Секция 21. Социокультурные проблемы современности. Председатель секции – Сулова Татьяна Ивановна декан ГФ, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент; зам. председателя – Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.
- Подсекция 21.1. Актуальные проблемы социальной работы в современном обществе. Председатель секции – Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.; зам. председателя – Казакевич Людмила Ивановна, доцент каф. ИСР, к.ист.н.
- Подсекция 21.2. Философия и специальная методология. Председатель секции – Московченко Александр Дмитриевич, зав. каф. философии, д.ф.н., проф.; зам. председателя – Раитина Маргарита Юрьевна, к.ф.н., доцент каф. философии.
- Секция 22. Инновационные проекты, студенческие идеи и проекты. Председатель секции – Уваров Александр Фавстович, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУР, к.э.н.; зам. председателя – Чекчеева Наталья Валерьевна, зам. директора Студенческого бизнес-инкубатора (СБИ), к.э.н.
- Секция 23. Автоматизация управления в технике и образовании. Председатель секции – Дмитриев Вячеслав Михайлович, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Ганджа Тарас Викторович, доцент ВКИЭМ, к.т.н.

- Секция 24. Проектная деятельность школьников в сфере информационно-коммуникационных технологий. Председатель секции – Вьюгова Татьяна Сергеевна, руководитель отдела образовательных программ ОЦ «Школьный университет».
- Секция 25. Системы и сети электро- и радиосвязи. Председатель секции – Ворошилин Евгений Павлович, зав. каф. ТОР, к.т.н.; зам. председателя – Белов Владимир Иванович, доцент каф. ТОР, к.т.н.
- Секция 26. Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств. Председатель секции – Шостак Аркадий Степанович, проф. каф. КИПР, д.т.н.; зам. председателя – Озёркин Денис Витальевич, декан РКФ, доцент каф. КИПР, к.т.н.

Адрес Оргкомитета:

**634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 40, ГОУ ВПО «ТУСУР»,
Научное управление (НУ), к. 205
Тел.: 8-(3822)-701-524, 701-582
E-mail: nstusur@main.tusur.ru**

1-й том – 1–7-я секции;
2-й том – 8–10, 13-я секции;
3-й том – 11-я, 14-я секции;
4-й том – 12, 15, 19-я секции;
5-й том – 16–18, 20-я секции;
6-й том – 21–26-я секции.

СЕКЦИЯ 12

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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

ПОДСЕКЦИЯ 12.1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Председатель – Черкашин М.В., декан ФВС, к.т.н., доцент каф. КСУП

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НОРМАЛЬНЫХ МОД В СВЯЗАННЫХ МИКРОПОЛОСКОВЫХ ЛИНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CS-TOOLBOX ДЛЯ МАТЛАВ

*М.А. Чекалин, студент 3-го курса, каф. КСУП
Научный руководитель А.Н. Сычев, проф. каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, amdforever@sibmail.com*

Успешное проектирование аналоговых СВЧ- и цифровых высокоскоростных устройств должно опираться на точные модели компонентов. Одними из важнейших пассивных компонентов микросистем, выполняющих межсоединительные функции, являются полосковые структуры сложного поперечного сечения. Они представляют собой линии передачи, анализ которых, как правило, выполняется на базе квазистатического подхода, предполагающего определение прежде всего матрицы погонных емкостей C , а также матриц других погонных параметров – R , L , G [1].

Среди методов двумерного квазистатического моделирования плосковых структур с односвязной областью поперечного сечения метод конформных отображений (КО) является основным. Но его применение к анализу сложных структур вследствие многосвязности попе-

речного сечения представляет собой нетривиальную задачу. В данной работе рассмотрим построение КО многосвязных областей, образуемых в поперечном сечении сложных полосковых структур.

В качестве примера возьмем связанные микрополосковые линии (СМПЛ), поперечное сечение которых представлено на рис. 1 в режимах нечётного и чётного возбуждений.

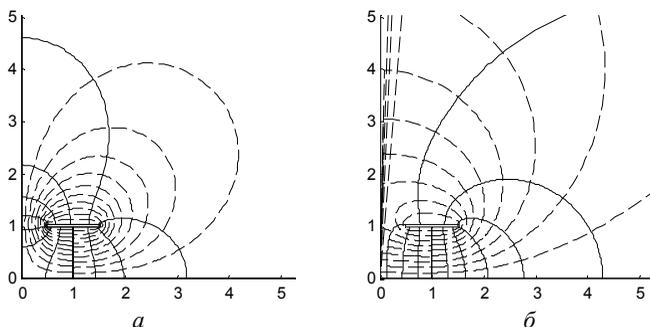


Рис. 1. Поперечное сечение связанных микрополосковых линий в режимах нечётного (*a*) и чётного (*б*) возбуждений без коррекции прорисовки карты поля

Здесь показаны две половины СМПЛ, различающиеся типом стенки, установленной в плоскости симметрии: а) между линиями СМПЛ расположена электрическая стенка (см. рис. 1, *a*); б) между линиями СМПЛ установлена непроницаемая магнитная стенка (см. рис. 1, *б*). Если стенка в плоскости симметрии является электрической (нечётная мода), т.е. продолжает металлический заземлённый электрод, то все эквипотенциальные линии поля являются замкнутыми (см. рис. 1, *a*) и строятся корректно.

Если же стенка в плоскости симметрии является магнитной (чётная мода), то часть эквипотенциальных линий также являются замкнутыми, но большая часть этих линий подходит перпендикулярно к магнитной стенке (см. рис. 1, *б*). И при детальном рассмотрении видно, что они вблизи магнитной стенки строятся некорректно, т.е. при перпендикулярном подходе эквипотенциальной линии к магнитной стенке, она на некотором достаточно близком от неё расстоянии не пересекает её ортогонально, а «перескакивает» и опять замыкается сама на себя. Таким образом, при анализе СМПЛ возникает проблема некорректного построения сети эквипотенциальных линий электрического поля чётной моды. Решение этой задачи предложено в данной работе.

Решение задачи «в лоб» достигается увеличением числа точек при построении сети линий, но это значительно увеличивает нагрузку на вычислительную машину и как следствие увеличивает время счёта.

Принципиальное решение заключается в выявлении причины и участков некорректного построения (точек «перескока») эквипотенциальных линий поля чётной моды. Выявить причину позволяет рассмотрение всей последовательности КО поперечного сечения полуструктуры СМПЛ на каноническую область – прямоугольник с вырезом (рис. 2).



Рис. 2. Последовательность конформных отображений полуобласти поперечного сечения СМПЛ для чётной моды на каноническую область плоского конденсатора с магнитным вырезом

Как видно из рис. 2, составное КО исходной области содержит следующие этапы: 1) отображение многоугольной области на верхнюю полуплоскость с помощью обращённого интеграла Кристоффеля–Шварца (ИКШ) [2–4]; 2) введение добавочной точки сгиба с последующей перенумерацией всех точек границы (здесь – оси вещественных); 3) отображение с помощью второго прямого ИКШ верхней полуплоскости на сложную каноническую область – прямоугольник с вырезом (семиугольник). Этот вырез необходим для сведения трёхэлектродной задачи к простой двухэлектродной, т.к. позволяет свернуть и исключить участок непроницаемой магнитной стенки, который в исходной области расположен в плоскости симметрии. При этом вырез является очевидной причиной некорректного построения сети эквипотенциальных линий, т.к. последние подходят к вырезу и, не доходя до него бесконечно малого расстояния, выходят на малом расстоянии, но уже с другой стороны.

Решение задачи, показанное на рис. 3, получено выявлением закономерностей в ложном отображении и введением дополнительных условий в алгоритм для исключения ошибок.

Структура алгоритма поиска «перескоков» в целом линейная. Исходными данными являются координаты вершин многоугольной области и углы при этих вершинах, выраженные в долях π . Тем не менее существуют участки кода, содержащие циклы. Они необходимы для

формирования сети координат силовых и эквипотенциальных линий электростатического поля.

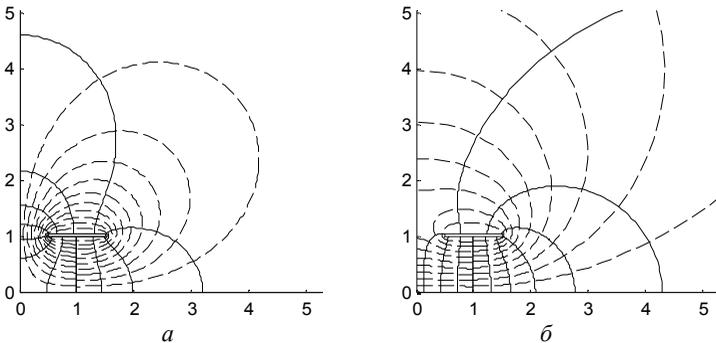


Рис. 3. Поперечное сечение связанных микрополосковых линий в режимах нечётного (а) и чётного (б) возбуждений с коррекцией прорисовки сети эквипотенциальных линий

В качестве инструментария использовались подпрограммы, входящие в пакет SC-Toolbox (отображение многоугольных областей с помощью интеграла Кристоффеля–Шварца) для MATLAB [2–4]. При построении составных отображений была выявлена проблема некорректной прорисовки некоторых участков эквипотенциальных линий («перескок» эквипотенциальных линий). Ликвидация «перескоков» и «доведение» эквипотенциальных линий до магнитных стенок, ограничивающих область, была одной из основных задач, решенных в работе. Решение было получено путем введения в программу дополнительных операторов ветвления, выявляющих участки с «ложными» точками.

Следует отметить, что задача, решенная в данной работе, характерна и для других типов полосковых линий [5, 6] и решается при их конформном отображении с помощью интеграла Кристоффеля–Шварца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычёв А.Н. Комбинированный метод частичных емкостей и конформных отображений для анализа многомодовых полосковых структур. Томск: ТУСУР, 2007. 138 с.
2. Driscoll T.A. Algorithm 756: A MATLAB Toolbox for Schwarz-Christoffel Mapping // ACM Trans. on Mathem. Soft. 1996. Vol. 22, № 2, June. P. 168–186.
3. Driscoll T.A. Schwarz–Christoffel toolbox user’s guide. Newark: University of Delaware, 2002. 25 p.
4. Driscoll T.A. Algorithm 843: Improvements to the Schwarz–Christoffel Toolbox for MATLAB // ACM Trans. on Mathem. Soft. 2005. Vol. 31, № 2, June. P. 239–251.

5. Сычёв А. Н., Долгушин М.Е. Анализ линий с лицевой связью на вертикальной подложке с использованием численных конформных преобразований // 20-я Междунар. Крымская конф. «СВЧ-техника и телекоммуникац. технологии» (Крымико'2010). 13–17 сент. 2010. Севастополь, Украина, 2010. С. 636–638.

6. Долгушин М.Е., Сычёв А.Н. Моделирование полей волноведущих структур сложных поперечных сечений // Матер. докл. Всерос. научн.-техн. конф. «Научная сессия ТУСУР – 2010». Ч. 2. 4–7 мая 2010. Томск: ТУСУР, С. 141–144.

ВИЗУАЛЬНЫЙ DDL-РЕДАКТОР

Е.А. Чернова, студентка

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, cherkatrin@mail.ru

DDL – это язык определения данных для описания устойчивых объектов. Его принципиальной особенностью является отделение описаний типов, отражающих аспект представления данных, от наборов данных (коллекций), сделанных на основе этих типов.

Результатом работы компилятора языка DDL являются SQL-скрипты для СУБД Interbase или Oracle. Эти скрипты создают необходимые таблицы и позволяют заполнить информацию о типах и коллекциях в структурах хранения метаданных.

Язык – это конечное множество высказываний, описываемых его синтаксисом. В языке DDL такой единицей является модуль. Каждый модуль состоит из множества символов конечного словаря. Такой словарь в языке DDL состоит из идентификаторов, чисел, строк, операций, ограничителей и комментариев. Они называются лексемами и состоят из последовательности символов. Для описания синтаксиса используется расширенная грамматика Бэкуса–Наура (extended Backus–Naur Formalism – EBNF) [1].

Цель создания системы «Визуальный DDL-редактор» – автоматизация этапов анализа и проектирования программного обеспечения, а также генерация кода на различных языках и выпуск проектной документации.

Объектом автоматизации являются процессы проектирования объектно-реляционной модели информационной системы.

К основным процессам проектирования объектно-реляционной модели относятся:

- определение структуры модели;
- выявление классов, объектов, атрибутов;
- создание взаимодействия между объектами;

- определение иерархии наследования.

Суть проблемы состоит в преобразовании объектов в форму, в которой они могут быть сохранены в файлах или базах данных, легко могут быть извлечены в последующем, с сохранением свойств объектов и отношений между ними.

Задачи разрабатываемой системы:

- связь базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования;
- графическое представление объектной модели данных с последующим её отображением на реляционную модель;
- формирование метаданных и средств документирования.

Функциональные возможности проектируемой системы. Разрабатываемая система должна поддерживать три вида представления:

1) Plain text. Система должна выполнять компиляцию DDL скрипта, в процессе которой:

- выполняется проверка синтаксиса;
- предоставляется проверка целостности;
- выполняется генерация SQL-скриптов, соответствующих стандарту SQL:2008;
- предоставляется формирование SQL-скриптов для создания таблиц базы данных, генерирования ограничений, создания и удаления индексов, метаданных;
- предоставляется возможность изменения DDL-скрипта;
- предоставляется возможность просмотра SQL-скрипта;
- выводится окно, содержащее список ошибок;
- предоставляется извлечение метаданных из базы данных и формирование DDL-скрипта.

2) Дерево объектов. Система должна предоставлять иерархию метаданных в виде дерева объектов.

3) Графическая диаграмма:

- предоставляет визуальное представление модели данных;
- предоставляет возможность формирования файла формата «*.svg» для печати в графическом виде [2].

Информационные объекты, используемые в системе:

1) Модуль – определение модуля содержит имя модуля и может включать список импорта, определения типов и коллекций.

2) Стандартные типы – целые, действительные, логические, символьные и адресные.

3) Перечислимый тип – множество значений, которое представляет собой ограниченный список идентификаторов.

4) Структурный тип (запись) – совокупность связанных данных и множество правил, определяющих их организацию и способ доступа к элементам данных.

5) Коллекции – программный объект, содержащий в себе набор значений одного или различных типов и позволяющий обращаться к этим значениям.

На данном этапе ведется проектирование системы «Визуальный DDL-редактор». Планируется разрабатывать систему в среде программирования кроссплатформенных приложений Eclipse Helios, с использованием языка Java и набора библиотек JDK 1.6. В качестве библиотеки для создания графического интерфейса пользователя планируется использовать библиотеку Swing [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахо А. Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1. Синтаксический анализ. М.: Мир, 1978.
2. Михеев П.Н. SVG – новый стандарт векторной графики в Web // Журнал радиоэлектроники. 2001.
3. Шилдт Г. SWING: Руководство для начинающих. М.: Вильямс, 2007.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИММИТАНСА

Д.А. Данилин, студент 4-го курса

*Научный руководитель М.В. Черкашин, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, danilin.denis.a@gmail.com*

В настоящее время преобразователи иммитанса (ПИ) используются при построении различных СВЧ-устройств [1, 2] для компенсации потерь или уменьшения размеров устройств, выполненных в виде интегральных микросхем. ПИ в общем случае может быть представлен как активная цепь (АЦ), к которой подключены один или несколько пассивных корректирующих двухполосников – КД (рис. 1).

Таким образом, ПИ в общем виде можно представить как активный четырехполосник (рис. 1, а), который трансформирует пассивный импеданс нагрузки (КД) Z_L в заданный входной импеданс ПИ Z_a с отрицательной, положительной или нулевой вещественной частью. В этом случае можно в аналитической форме записать зависимость входного импеданса Z_a от импеданса нагрузки Z_L в следующем виде:

$$Z_a(Z_L) = \frac{c_1 Z_L + c_0}{d_1 Z_L + d_0}, \quad (1)$$

где c_0, c_1, d_0, d_1 – комплексные коэффициенты, зависящие от свойств АЦ. Для конкретных структурных схем АЦ эти коэффициенты могут быть получены с помощью программ символьного анализа цепей либо на основе алгоритмов идентификации.

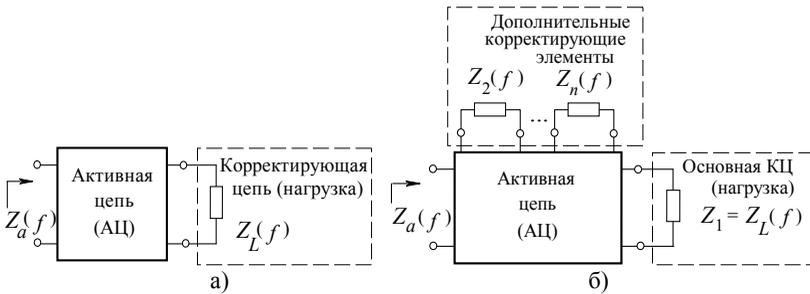


Рис. 1. Структурные схемы ПИ с одним (а) и несколькими (б) корректирующими цепями

Одним из эффективных подходов к проектированию полупроводниковых СВЧ-устройств является декомпозиционный метод синтеза (ДМС), предложенный Л.И. Бабаком [3]. При этом процесс проектирования ПИ содержит следующие основные шаги: 1) выбор и модификация исходной структуры (структурной схемы) ПИ; 2) построение математической модели ПИ; 3) исследование потенциальных характеристик ПИ выбранной структуры при использовании реальных АЭ, оценка возможности реализации требований к ПИ; 4) определение на ряде фиксированных частот рабочего диапазона областей допустимых значений (ОДЗ) входного иммитанса корректирующих цепей (КЦ), исходя из требований к характеристикам ПИ; 5) синтез КЦ по полученным ОДЗ иммитанса.

Рассмотрим решение первого этапа ДМС – получение ОДЗ на плоскости нагрузки Z_L . Запишем требования к входному иммитансу ПИ в виде ограничений на выбранных частотах ω_k ($k = 1, m$), в пределах заданной полосы пропускания $\omega_k \in [\omega_L, \omega_U]$:

$$\operatorname{Re} Z_a^-(j\omega_k) \leq \operatorname{Re} Z_a(j\omega_k) \leq \operatorname{Re} Z_a^+(j\omega_k), \quad (2)$$

$$\operatorname{Im} Z_a^-(j\omega_k) \leq \operatorname{Im} Z_a(j\omega_k) \leq \operatorname{Im} Z_a^+(j\omega_k),$$

где $\operatorname{Re} Z_a^-(j\omega_k)$, $\operatorname{Re} Z_a^+(j\omega_k)$, $\operatorname{Im} Z_a^-(j\omega_k)$, $\operatorname{Im} Z_a^+(j\omega_k)$ – граничные значения вещественной и мнимой частей входного иммитанса ПИ Z_a на частоте ω_k . Неравенства (2) определяют прямоугольные ОДЗ $E_{ak} \equiv E_a(\omega_k)$ на плоскости Z_a для каждой из частот ω_k (рис. 2, а). Эти ОДЗ с помощью преобразования (1) отображаются в соответствующие

ОДЗ E_k на плоскости иммитанса КД Z_L (рис. 2, б). ОДЗ E_k показывают допустимый диапазон изменения иммитанса КД Z_L на каждой из частот ω_k для выполнения требований (2) ко входному иммитансу ПИ.

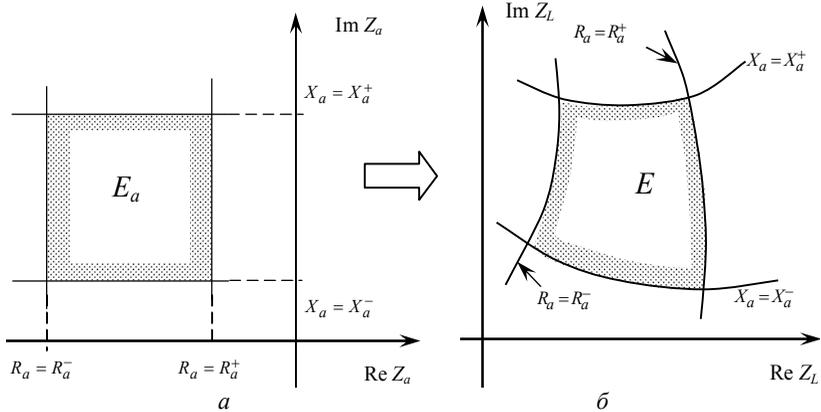


Рис. 2. Преобразование комплексной плоскости Z_a в Z_L

Для ПИ, который можно представить в виде, показанном на рис. 1, а, входной импеданс будет определяться формулой (1). При этом линии $\text{Re} Z_a = \text{const}$ и $\text{Im} Z_a = \text{const}$ будут иметь вид окружностей, в соответствии с дробно-линейным преобразованием (1) – см. рис. 3. Выражения для центров и радиусов этих линий нетрудно получить, воспользовавшись теорией конформных отображений.

Таким образом, прямоугольные ОДЗ $E_a(\omega_k)$ на плоскости Z_a , отвечающие требованиям (2), на плоскости Z_L будут представлять собой пересечение (общую часть) круговых областей $\text{Re} Z_a \geq R_a^-$, $\text{Re} Z_a \leq R_a^+$, $\text{Im} Z_a \geq X_a^-$, $\text{Im} Z_a \leq X_a^+$ для каждой из частот ω_k . Данный алгоритм нетрудно реализовать в виде программного модуля.

На втором этапе ДМС необходимо выполнить синтез КД (выбор структуры цепи и расчет элементов). Он осуществляется из условия,

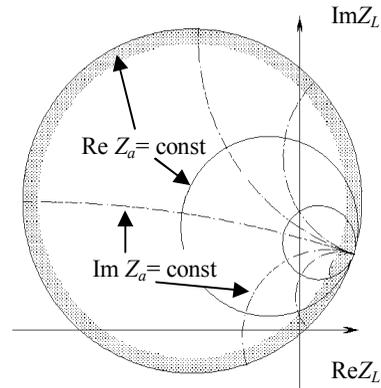


Рис. 3. Вид «сетки» Z_a на плоскости Z_L

что значения его иммитанса $Z_L(j\omega_k)$ в рабочем диапазоне частот $[\omega_L, \omega_U]$ (на частотах ω_k) должны попадать в соответствующие ОДЗ E_k , т.е. $Z_L(j\omega_k) \in E_k$.

Синтез КД по заданным ОДЗ на плоскости иммитанса КД можно выполнить с помощью программы интерактивного визуального синтеза пассивных цепей LOCUS [4]. Программа LOCUS предназначена для проектирования КЦ, входящих в состав различных линейных и нелинейных активных устройств ВЧ- и СВЧ-диапазона (таких, как усилители, смесители, умножители, активные фильтры, конверторы иммитанса и др.). С ее помощью могут быть рассчитаны пассивные двухполюсные цепи (например, цепи обратной связи, коррекции и т.д.), а также реактивные четырехполюсные согласующие и выравнивающие цепи умеренной сложности (от 2 до 6 элементов) на сосредоточенных или распределенных элементах, а также смешанные (сосредоточенно-распределенные) цепи.

Для решения задачи проектирования ПИ на основе предложенного подхода была разработана программа AIC (Active Impedance Circuit), которая позволяет получать ОДЗ иммитанса по заданным требованиям на входное сопротивление ПИ в полосе частот.

Исходными данными к программе являются:

- 1) параметры АЦ, представленного в виде четырехполюсника и описываемого параметрами рассеяния в виде файла формата S2P;
- 2) требования к входному импедансу ПИ в виде файла формата FIT, в котором описана требуемая частотная зависимость $Z_a(\omega_k) = R_a(\omega_k) + jX_a(\omega_k)$ и допуски $\Delta R_a(\omega_k)$ и $\Delta X_a(\omega_k)$.

Программный модуль выполняет расчет, построение и отображение соответствующих ОДЗ E_k на плоскости нагрузки Z_L . Далее эти области могут быть сохранены в формате *.RGN для передачи их в программу LOCUS для проектирования пассивного КД. Таким образом, совместно программы AIC и LOCUS образуют комплекс для визуального проектирования ПИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филинюк Н.А.* Активные СВЧ-фильтры на транзисторах. М.: Радио и связь, 1987.
2. *Sussman-Fort S.E., Billonet L.* MMIC-simulated inductors using compensated gyrators, Int. // J. MW Wave CAE. 1997. Vol. 7, № 3. P. 241–249.
3. *Babak L.I.* Decomposition synthesis approach to design of RF and microwave active circuits // IEEE MTT-S Int. Microwave Sym. Dig. 2001. Vol. 2. Phoenix. AZ. May.
4. *Babak L.I., Cherkashin M.V.* Interactive «visual» design of matching and compensation networks for microwave active circuits // IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig. Phoenix. AZ. 2001.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ДЛЯ РЛС «РЕКА»

Д.С. Дегтярёв, студент 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, dds@micran.ru.

В начале 2008 г. перед разработчиками ЗАО «НПФ «Микран» встала задача разработать современную конкурентоспособную на мировом рынке речную радиолокационную станцию (РЛС). В результате двухлетней работы инженеров была разработана РЛС «Река», в которой применены алгоритмы радиодальнометрии, основанные на использовании квазинепрерывных широкополосных сигналов с линейной частотной модуляцией.

Для предоставления в пользование судовладельцу не просто радиолокатора, а законченного комплекса, включающего в себя устройства приёма, обработки, отображения, обеспечивающего подключение необходимых для судовождения навигационных устройств, необходимо было включить в систему оборудование, отвечающее требованиям Российского речного регистра.

В данной статье рассматривается процесс проектирования центрального контроллера, который должен синхронизировать работу управляемых узлов системы. Функционально контроллер должен выполнять следующие задачи:

- синхронное включение/выключение монитора и компьютера;
- отслеживать нажатие клавиш управления на передней панели;
- регулировать яркость монитора;
- принимать сообщения от клиент-серверного приложения RiverEngine по USB-интерфейсу;
- осуществлять световую сигнализацию состояния/ошибки на передней панели;
- отправлять программе RiverEngine код последней ошибки по USB-интерфейсу.

Многофункциональный дисплей имеет следующие компоненты, которыми должен управлять контроллер:

- компьютер;
- монитор;
- яркость монитора;
- сигнальный светодиод на лицевой панели;
- подсветка клавиш лицевой панели.

В ходе испытаний в реальных условиях было выявлено, что ночью необходимо приглушать яркость всех светящихся элементов. Следовательно, подсветка клавиш должна иметь два режима свечения:

дневной и ночной. Достичь этого можно путём широтно-импульсной модуляции питающего напряжения. При этом в зависимости от состояния системы светиться должны отдельные клавиши, соответственно, питание подсветки каждой клавиши должно быть отдельным.

В ходе работы контроллер должен непрерывно отслеживать состояние следующих элементов:

- монитора;
- компьютера;
- программы RiverEngine;
- кнопки Power;
- кнопок управления яркостью монитора.

Для удобства программирования микроконтроллера введём в систему пять состояний: OFF, LOADING, ON, UNLOADING и ERROR. Диаграмма состояний приведена на рис. 1.

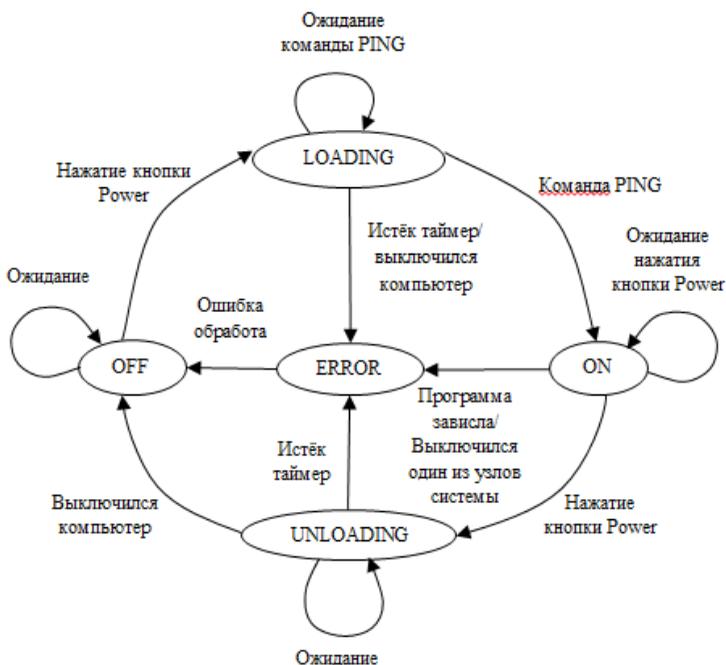


Рис. 1. Диаграмма состояний системы

При проектировании печатной платы контроллера был использован программный пакет P-CAD 2006. Прежде чем приступить к проектированию печатной платы, необходимо представить структуру устройства. Функциональная схема контроллера представлена на рис. 2.

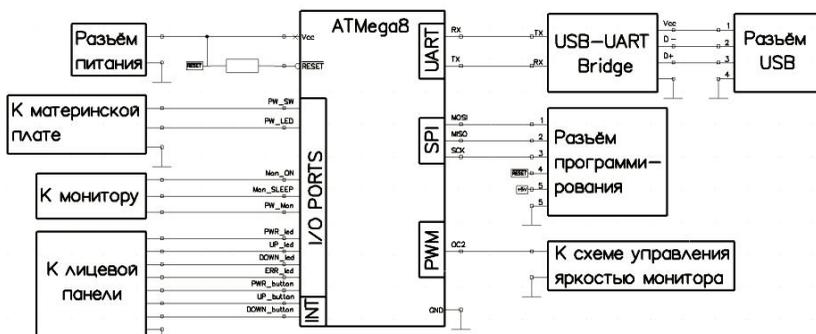


Рис. 2. Функциональная схема контроллера

Результатом работы является устройство на основе микроконтроллера ATmega8 фирмы Atmel, которое выполняет все вышеизложенные задачи. Подготовлена необходимая для производства конструкторская документация.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ МАЛОШУМЯЩЕГО СВЧ-УСИЛИТЕЛЯ ДИАПАЗОНА 32–40 ГГц

А.А. Калентьев, студент, А.А. Коколов, аспирант

Научный руководитель Л.И. Бабак, доцент, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Alexey.Kalentyev@gmail.com

Повышение частотного диапазона СВЧ-устройств имеет массу преимуществ, так как позволяет уменьшить мощность, излучаемую передатчиком, повысить плотность канала передачи информации, снизить энергетические и массогабаритные параметры системы в целом и др. Транзисторные СВЧ-усилители являются одним из важнейших и самых распространенных устройств современных радиоэлектронных систем СВЧ-диапазона. Большинство современных программных средств для автоматизированного проектирования СВЧ-устройств позволяют решать только задачу моделирования – расчёт характеристик по уже заданной схеме устройства. Процесс синтеза, то есть определение схемы СВЧ-устройства и параметров элементов по заданным требованиям к характеристикам, является гораздо более сложной задачей. Поэтому в настоящее время синтез, как правило, осуществляется на основе эвристического подхода с использованием опыта разработчика, упрощённых инженерных методик, а также методом проб и ошибок.

В данной работе рассматривается проектирование двухкаскадного малошумящего усилителя (МШУ) диапазона 32–40 ГГц, на базе

0,15 мкм GaAs pHEMT технологии PL-15 компании WIN Semiconductors (Тайвань), при помощи программы Geneamp [1], разработанной в Лаборатории интеллектуальных компьютерных систем (ЛИКС) каф. КСУП.

К усилителю предъявлялись следующие требования: коэффициент усиления G_T не менее 15 дБ; неравномерность АЧХ не более $\pm 0,5$ дБ; коэффициент шума NF не менее 1,5 дБ; модули входного и выходного коэффициентов отражения $|S_{11}| \leq 0,316$ (-10 дБ), $|S_{22}| \leq 0,316$ (-10 дБ); усилитель должен быть, безусловно, устойчивым во всем частотном диапазоне ($k > 1$).

Предъявленным к МШУ требованиям удовлетворяет транзистор с шириной затвора $W = 2 \times 30$ мкм, рабочая точка $V_{ds} = 2$ В, $I_{ds} = 6$ мА ($G_{max} = 10,15$ дБ @ 40 ГГц, $NF_{min} = 1,22$ дБ @ 40 ГГц).

Для синтеза СВЧ-усилителя при помощи программы Geneamp необходимо задать его структурную схему. Выбранная структурная схема двухкаскадного МШУ изображена на рис. 1. Первый транзистор имеет последовательную обратную связь (ОС) L_{s1} по току для обеспечения одновременно согласования по входу и минимума коэффициента шума. Второй транзистор охвачен двумя петлями ОС – последовательной по току L_{s2} и параллельной по напряжению Z_{p2} . Параллельная ОС служит для обеспечения устойчивости МШУ и выравнивания коэффициента усиления. Элементы Z_{g1} и Z_{d1} обеспечивают дополнительный фазовый сдвиг в ОС. Усилитель имеет три согласующие цепи (СЦ) – входную, межкаскадную и выходную. При синтезе было задано, что каждая из СЦ содержит три элемента.

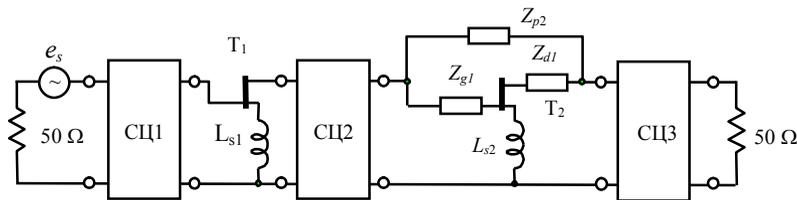


Рис. 1. Структурная схема синтезируемого МШУ

Ограничения на значения элементов в СЦ и КД задавались следующие: $0,001 < L < 10$ нГн; $0,05 < C < 10$ пФ; $5 \text{ Ом} < R < 1 \text{ кОм}$, так как более малые или большие значения трудно реализовать на практике.

После введения ограничений на характеристики СВЧ МШУ достаточно нажать на «Старт». Программа Geneamp нашла несколько подходящих решений за 20 мин (рис. 2). Опытный инженер спроектировал МШУ на идеальных элементах, соответствующий заданным требованиям, за 5 дней.

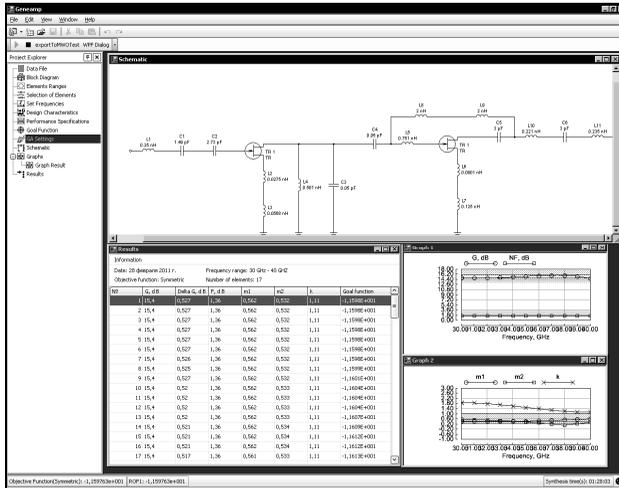


Рис. 2. Результаты синтеза программы Geneamp

На рис. 3 приведены результаты моделирования усилителя, синтезированного с помощью программы Geneamp, и усилителя, спроектированного опытным инженером. Как видно, характеристики усилителей близки, при этом автоматически синтезированный усилитель более широкополосный. Поэтому можно утверждать, что разрабатываемая программа имеет серьёзную практическую ценность и в дальнейшем может использоваться проектировщиками в качестве полезного инструмента.

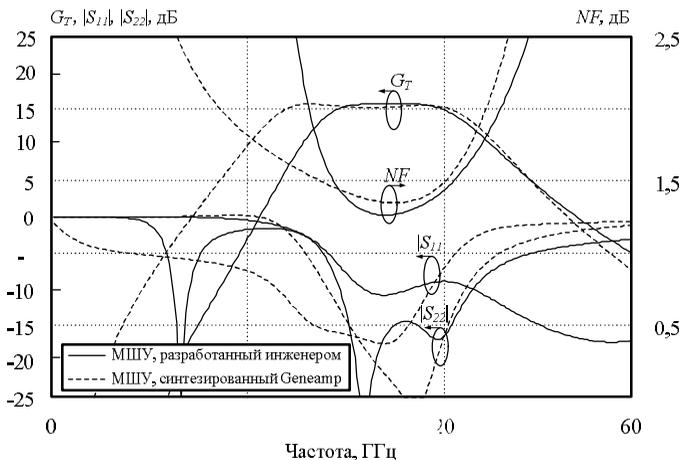


Рис. 3. Результаты сравнения характеристик усилителей

Работа выполнялась в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. по направлениям «Нанотехнологии и наноматериалы» (П1418), «Создание электронной компонентной базы» (П1492), «Микроэлектроника» (П669, П499, 16.740.11.0092) и «Проведение исследований коллективами НОЦ по направлению «Микроэлектроника» (14.740.11.0135).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошевой С.Е. Система автоматизированного проектирования транзисторных СВЧ-усилителей. Томск, 2008.
2. Калентьев А.А., Коколов А.А., Бабак Л.И. Варьирование параметров транзистора в процессе автоматизированного синтеза. В наст. сборнике.

ВАРЬИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРА В ПРОЦЕССЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СИНТЕЗА

А.А. Калентьев, студент, Коколов А.А., аспирант

Научный руководитель Л.И. Бабак, доцент к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Alexey.Kalentyev@gmail.com

В процессе проектирования перед инженером стоит задача выбора параметров транзисторов (если усилитель многокаскадный) и их рабочих точек (напряжений смещения). Данная задача не является формализованной и зачастую основывается на опыте проектировщика, конструктивных и прочих особенностях (наличие модели для транзистора, допустимые уровни входной и выходной мощности). Однако во многих случаях задачу выбора параметров транзистора можно упростить и свести ее к выбору транзистора из ограниченного набора устройств, которые потенциально могут обеспечить требуемые характеристики.

Программа Geneamp [1] позволяет осуществлять структурный и параметрический синтез транзисторных СВЧ-усилителей с помощью генетических алгоритмов (ГА). В процессе синтеза изменяется только структура согласующих цепей (СЦ) и корректирующих двухполюсников (КД), параметры транзистора загружаются в начале работы с программой и остаются неизменными в течение работы. Для того чтобы решить проблему выбора транзистора из ограниченного набора устройств, необходимо реализовать механизм варьирования параметров транзистора.

Использование математической модели транзистора при синтезе увеличит время на получение качественной принципиальной схемы усилителя, из-за необходимости частого пересчета характеристик варьированного транзистора. Поэтому было решено использовать .mdif файл [2], состоящий из параметров рассеяния и шумовых параметров,

для различных конструктивных состояний и режимов работы транзисторов. Для того чтобы иметь возможность изменять параметры транзистора, необходимо добавить ген, отвечающий за порядковый номер характеристик, из *.mdif* файла, в хромосому особи. Такой подход позволит сохранить наследственность усилителей в процессе синтеза, т.е. программа сможет выбрать наиболее подходящий транзистор в качестве наилучшего решения.

На рис. 1 представлена схема, показывающая способ задания хромосомы усилителя, а также её составные части и части следующих декомпозированных генов. На схеме не обозначены последние базовые уровни, отвечающие за задание конкретных элементов, эти уровни присутствуют и в КД, и в СЦ.

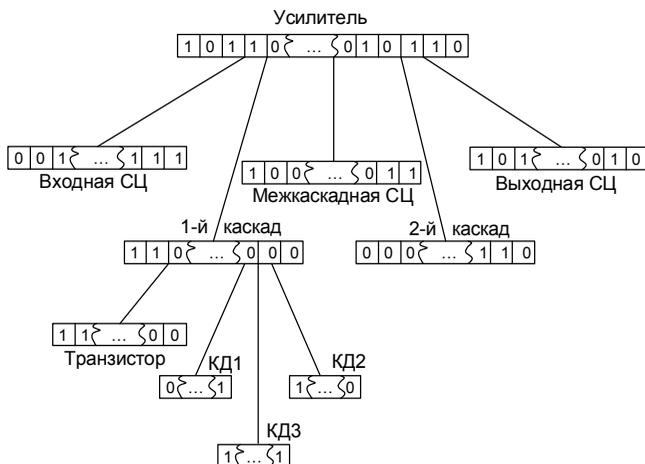


Рис. 1. Схема хромосомы особи усилителя и ее гены (КД, СЦ и т.п.)

Для порядкового номера будет достаточно завести ещё один параметр *iNumberOfTransistor*, добавив его к гену транзистора, и отдать под него 8 бит, т.е. максимальное число параметров, которые могут быть заданы в *.mdif* файле, равно $2^8 = 256$.

Так как в среднем мы будем обычно передавать меньше параметров, чем позволяет хромосома, поэтому порядковый номер транзистора, записанный в хромосоме, будет вычисляться по формуле (1)

$$N = \left[\left(\frac{N_{\text{тек}}}{2^8 - 1} \cdot (M - 1) \right) + 0,5 \right], \quad (1)$$

где $N_{\text{тек}}$ – текущий номер транзистора, который берётся из цепочки ГА; M – количество наборов характеристик транзистора в *.mdif* файле.

Для того чтобы протестировать реализованный механизм, была выбрана задача синтеза двухкаскадного малошумящего усилителя Каскадного, подробное описание данной задачи представлено в [3].

Процесс синтеза усилителя занял 1 ч 36 мин. Для того чтобы увидеть, какой транзистор использовался в получившемся усилителе, необходимо открыть файл *C:\transistor.txt*, в котором будут отображены порядковые номера транзисторов из *.mdif* файла в порядке ухудшения решения (рис. 2).



Рис. 2. Гистограмма использования характеристик в процессе синтеза

На рисунке можно увидеть, что транзистор № 4 встретился в процессе синтеза 11 раз, а транзистор № 1 – 10 раз. Транзистор № 4 имеет следующие параметры: ширина затвора $W = 2*30$ мкм, напряжение сток-исток $V_{ds} = 2$ В, ток сток-исток $I_{ds} = 6$ мА ($G_{max} = 10,15$ дБ @ 40 ГГц, $NF_{min} = 1,22$ дБ @ 40 ГГц). Он был признан проектировщиком Лаборатории интеллектуальных компьютерных систем наиболее подходящим для МШУ с заданными требованиями. Транзистор №1 отличается лишь рабочей точкой ($I_{ds} = 13$ мА), он был оценен тоже как подходящий для рассматриваемой задачи.

На рис. 3 приведены результаты моделирования усилителя, синтезированного с помощью программы *Geneamp* с использованием одного транзистора, и усилителя, синтезированного при использовании многих характеристик транзисторов.

Как видно, характеристики усилителей близки, и в процессе синтеза программа использовала подходящие для МШУ транзисторы наибольшее количество раз. Однако существенно увеличилось время синтеза, что несомненно является недостатком текущей реализации программы *Geneamp*. Для его устранения необходимо:

1) реализовать и протестировать модификацию ГА с большим процентом мутации на участке кода, отвечающего за номер характеристик в *.mdif* файле;

2) оптимизировать механизм варьирования параметров активных элементов.

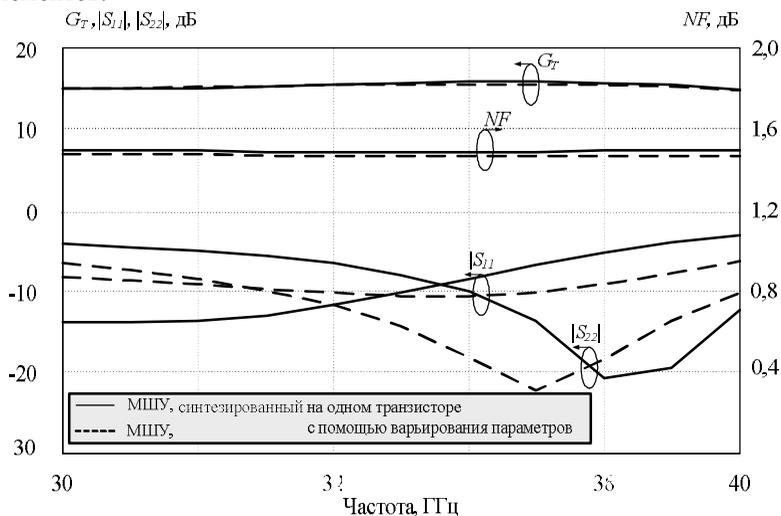


Рис. 3. Результаты сравнения характеристик усилителей

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошевой С.Е. Система автоматизированного проектирования транзисторных СВЧ-усилителей. Томск, 2008.
2. MDIF Data File Format // AWRDE User Guide [Электронный ресурс]. – URL: https://awrcorp.com/download/faq/english/docs/Users_Guide/i489154.html
3. Калентьев А.А., Кокотов А.А., Бабак Л.И. Автоматический синтез СВЧ МШУ диапазона 32–40 ГГц. В наст. сборнике.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ В СОСТАВЕ СРЕДЫ INDESYS-MS ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ СВЧ-ИЗМЕРЕНИЙ

Е.П. Каратаев, студент

*Научный руководитель А.С. Сальников, м.н.с., аспирант
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Karataev.Evgeny@gmail.com*

Важнейшей составляющей любого экспериментального исследования является интерпретация полученных данных, конечным результатом которой является модель исследуемого объекта или процесса. Способами интерпретации данных являются методы статистического анализа, визуализация данных и др.

В измерительной лаборатории НОЦ «Нанотехнологии» имеется оборудование и программное обеспечение для проведения измерений параметров СВЧ-транзисторов и монолитных интегральных схем (МИС), а именно ВАХ, параметров рассеяния, шумовых и мощностных параметров. Однако измеренные характеристики хранятся в виде отдельных файлов на компьютере. По этой причине при проведении большого числа измерений остаётся нерешённой задача комплексной характеристики измеряемых устройств, систематизации хранения результатов измерений, а также проведения статистического анализа.

Наличие единой компьютерной базы данных измерений позволит систематизировать информацию об исследуемом устройстве (или целой партии устройств) на основе статистического анализа для различных специалистов, работающих в данной области:

- для инженеров-технологов;
- для разработчиков математических моделей элементов МИС;
- для инженеров-проектировщиков МИС [1].

С целью систематизации хранения результатов измерения была спроектирована база данных (БД) для сервера MySQL. Результаты измерения параметров элементов хранятся на сервере в виде файлов соответствующих типов. БД структурирует информацию по проведённым измерениям, что позволяет облегчить поиск необходимой информации и делает возможным процесс сбора статистики.

Все таблицы в представленной БД можно разделить на 2 группы по типу хранимой информации: основные и дополнительные. В основных таблицах непосредственно хранятся результаты измерения, а в дополнительных – вспомогательная информация.

При интеграции модуля в разрабатываемую в лаборатории систему управления измерениями Indesys MS данные измерений будут сразу же сохраняться в базе данных.

После проведения измерений программа предоставляет возможность расчета параметров элемента (S -, H -параметры, F_t , G_{\max} , I_{dss} и др.) и сбора статистики для выбранных параметров по заданной подложке. Для визуализации результатов анализа используются два вида специально разработанных графиков: гистограмма и «подложка».

При построении гистограммы производится расчет и вывод на график среднего значения (\bar{x}), среднеквадратичного отклонения (σ), а также плотности вероятности нормального распределения измерения (Гауссиана) по следующим формулам соответственно:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}},$$

где n – количество элементов в выборке.

Для расчета количества интервалов гистограммы используется следующая формула [2]:

$$N = 1 + 3,322 \lg n,$$

где N – количество интервалов гистограммы; n – количество элементов в выборке.

Пример гистограммы для параметра транзистора F_t приведен на рис. 1. Для оценки разброса параметров пользователю представлено нормальное распределение, а также указаны границы интервала $\bar{x} - 3\sigma$ и $\bar{x} + 3\sigma$.

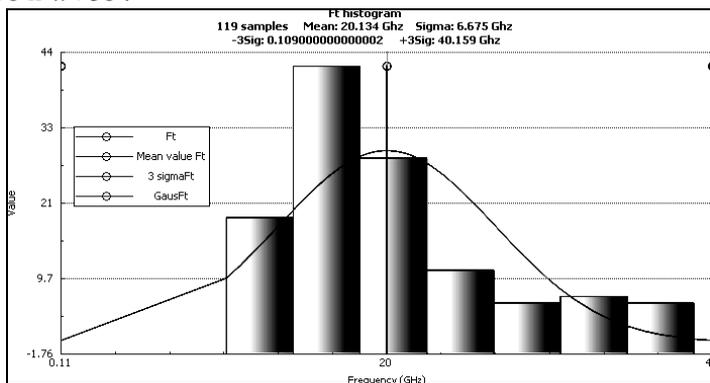


Рис. 1. Гистограмма параметра транзистора F_t

Второй вид графиков, используемый при статистическом анализе, это так называемая «подложка». График «подложка» (рис. 2) представляет собой изображение пластины (подложки) с измеряемыми элементами на ней. Каждый элемент задается номером ряда и номером столбца, в которых он расположен. График визуализирует разброс параметров по подложке в виде цветового представления величины интересующего параметра.

Для каждого имеющегося на подложке прибора собирается представляющая интерес информация. При наведении на определенную область подложки можно получить всю рассчитанную информацию для прибора, расположенного в этой позиции (см. рис. 2).

В ходе дальнейшей работы планируется реализация разных методик обработки параметров, выявления транзисторов с типовыми пара-

модели. Планируется, что законченный модуль станет универсальным средством статистического анализа и будет использоваться не только для хранения результатов измерения, но и для контроля качества при производстве СВЧ МИС.

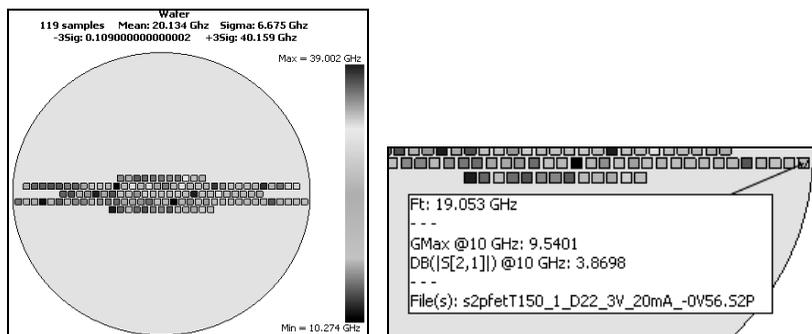


Рис. 2. Пример графика «подложка»

ЛИТЕРАТУРА

1. *Huang G.W. et al.* An automatic program suitable for on-wafer characterization and statistic analysis of microwave devices: ARFTG Conference Digest, Spring, 2003, 61st / G.W. Huang, D.Y. Chiu and others. P. 157–161.
2. *Гистограмма* [Электронный ресурс] / Инструменты качества. Режим доступа: <http://www.tools-quality.ru/index.php/q7/histogram>
3. *Венцель Е.С.* Теория вероятностей: Учеб. для вузов / Е.С. Венцель. 8-е изд., стереотип. М.: Высшая школа, 2002. 576 с.

ПОДСИСТЕМА СИНТЕЗА МС В СИСТЕМЕ РАУМС

И.В. Колотаев, аспирант

Научный руководитель А.Н. Горитов, проф., д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. АСУ, Raul-Endymion@yandex.ru

Современное промышленное производство может включать в себя использование большого количества роботов. Переоснастка производства под другую технологическую операцию может вылиться в большие материальные и временные затраты. Разработка специальных агрегатно-модульных [1] роботов, ориентированных на выполнение конкретных технологических операций, может снизить эти затраты. Эту операцию можно автоматизировать: перебор различных вариантов работа-исполнителя и отбор нескольких (в идеале – одного) лучших возложить на ЭВМ. На этапе подбора вариантов можно накладывать

различные условия: как общего характера (максимальная масса, энергопотребление и т.д.), так и специфичные для данной технологической операции (размер, конфигурация рабочей сцены; действия, время, точность технологической операции и т.д.). Полученные варианты можно передавать на доработку соответствующему инженеру.

Фактически работа разбивается на два этапа: синтез различных вариантов мехатронных систем (МС) и их анализ. Анализ функционирования таких вариантов возлагается на систему моделирования, а для синтеза разработан соответствующий модуль.

Модуль синтеза состоит из следующих компонентов: вычислительное ядро, база знаний (БЗ), графический интерфейс пользователя. Вычислительное ядро включает в себя машину логического вывода, программу вывода вариантов конфигурации МС. База знаний содержит факты о компонентах [1], которые могут быть задействованы в процессе синтеза. В соответствии с модульной концепцией системы БЗ расширяется с включением в систему дополнительных модулей. Графический интерфейс пользователя – средство взаимодействия пользователя с модулем синтеза – позволяет ввести в систему параметры и ограничения на синтез. В качестве машины вывода в данной системе реализована машина обратного логического вывода. Языком описания фактов в базе знаний был выбран язык Пролог [2].

Факты о компоненте. При синтезе об отдельном компоненте необходимо знать следующие данные:

- имя и тип модели компонента: факт `compType`;
- максимальное количество компонентов, следующих за данным в компонентной цепи: факт `nextCount`;
- параметры компонента: факт `compParams`. Для компонента различаются параметры следующих типов: `Real` (вещественное число), `List` (список элементов для выбора), `Set` (множество элементов);
- точки контакта и их количество: факты `contPointCnt` и `contPoint`.

Процесс синтеза. Процесс синтеза поделён на два этапа: генерация компонентной цепи [1] и параметризация сгенерированной цепи. Общий алгоритм синтеза представлен на рис. 1.

Генерация компонентной цепи производится машиной логического вывода на основе программы вывода и фактов – информации об отдельных компонентах, участвующих в синтезе, и их параметрах.

Параметризация готовой цепи. Параметризация синтезированной компонентной цепи заключается в том, чтобы каждому параметру каждого компонента в цепи придать какое-то конкретное значение. Так, для разных типов параметров компонента:

- для типа `Real` – каждый параметр такого типа должен быть задан конкретным числом в качестве своего значения;

- для типа List – каждый параметр такого типа должен быть задан номером соответствующего элемента из списка выбора;
- для типа Set – каждый параметр такого типа должен быть задан конкретным набором элементов исходного множества.

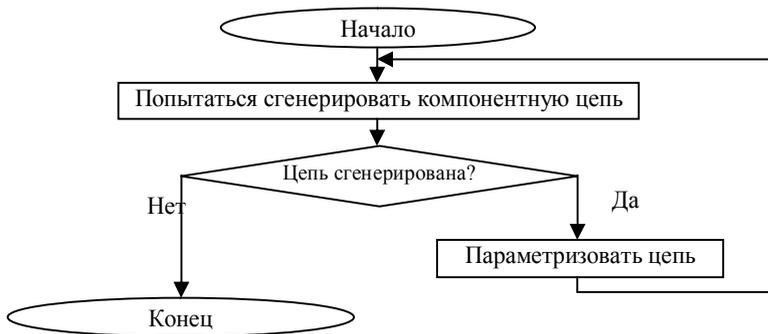


Рис. 1. общая схема алгоритма синтеза

Условия и ограничения. При синтезе конфигураций на компонентную цепь могут накладываться следующие условия и ограничения:

- ограничение на длину компонентной цепи;
 - ограничения на тип компонента в начале цепи (не имеет смысла ставить в начале цепи кинематический или информационный компонент);
 - ограничения на тип компонента в конце цепи;
 - ограничения на соседние компоненты:
1. не ставить подряд два компонента одного типа;
 2. не ставить подряд два одинаковых компонента.

Вышеописанные условия можно разделить на два типа: те, что проверяются непосредственно при генерации компонентной цепи (все, кроме третьего), и те, что проверяются после того, как цепь сгенерирована (третье условие из списка выше). Также для каждого компонента, участвующего в синтезе, можно задать количество компонентов, которые можно к нему пристыковать.

В результате был создан прототип системы синтеза. Сейчас идёт доработка системы и наполнение базы знаний фактами: наполнение системы различными компонентами для синтеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 560 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ НАГРУЗОЧНЫХ КОНТУРОВ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА

Н.А. Коришнова, студентка

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, korshunovamail@mail.ru

При проектировании мощных СВЧ-усилителей одной из важных характеристик является выходная мощность, которую может обеспечить выходной каскад. Для оценки потенциальных возможностей СВЧ-транзистора на плоскости выходного коэффициента отражения строят нагрузочные контуры (линии равных значений) выходной мощности, которую может выдать транзистор для выбранной рабочей точки и заданного входного воздействия [1]. Обычно эти контуры можно получить либо путем измерений на специализированных установках, оборудованных автоматическими тюнерами, которые изменяют нагрузку для активного элемента, либо с помощью нелинейного моделирования в специализированных САПР, в которых процесс измерения выходной мощности представлен виртуально. Главным недостатком этих подходов является сложность как методик измерения, так и измерительного оборудования, значительная стоимость оборудования и коммерческих САПР, наличие адекватных нелинейных моделей измеряемого транзистора. Таким образом, эти подходы доступны только производителям и разработчикам СВЧ-элементов и устройств, имеющих соответствующее оборудование и программное обеспечение.

Однако для предварительной оценки мощностных параметров СВЧ-транзистора можно использовать его линейную модель, которую нетрудно получить по результатам измерений малосигнальных параметров. Одним из таких подходов является метод, предложенный Криппсом [2, 3] и развитый Уолкером [4], позволяющий построить на диаграмме Смита контуры выходной мощности на основе упрощенного представления СВЧ-транзистора. Данный метод нетрудно автоматизировать, что даст разработчику СВЧ-усилителей инструмент для оценки потенциальных свойств активных элементов.

Таким образом, целью данной работы является разработка программного модуля, призванного помочь проектировщику подобрать правильное значение нагрузки для усилительного элемента [1, 2], которое обеспечит максимальное использование его энергетических ресурсов, и, следовательно, наилучшие выходные характеристики проектируемого усилителя. Модуль производит расчет и построение нагрузочных контуров выходной мощности СВЧ-транзистора на диаграмме Смита и может быть использован для проектирования согласующих цепей СВЧ-усилителей.

Разработанный модуль позволяет рассчитать и построить на диаграмме Смита контуры выходной мощности для СВЧ-транзистора, заданного в виде упрощенной эквивалентной схемы. Также необходимо задать параметры рабочей точки на выходных ВАХ. Модуль выполняет расчет максимальной выходной мощности, величины оптимальной нагрузки транзистора для заданных частот и рассчитывает точки контуров для указанного уровня выходной мощности. Контуры сразу отображаются на диаграмме Смита, а также могут быть сохранены в формат RGN, для дальнейшей передачи их в программы синтеза согласующих цепей LOCUS или GENESYN.

Модуль реализован с применением объектно-ориентированного подхода в среде программирования MS Visual C#. Диаграмма классов показана на рис. 1. Внешний вид интерфейса представлен на рис. 2.

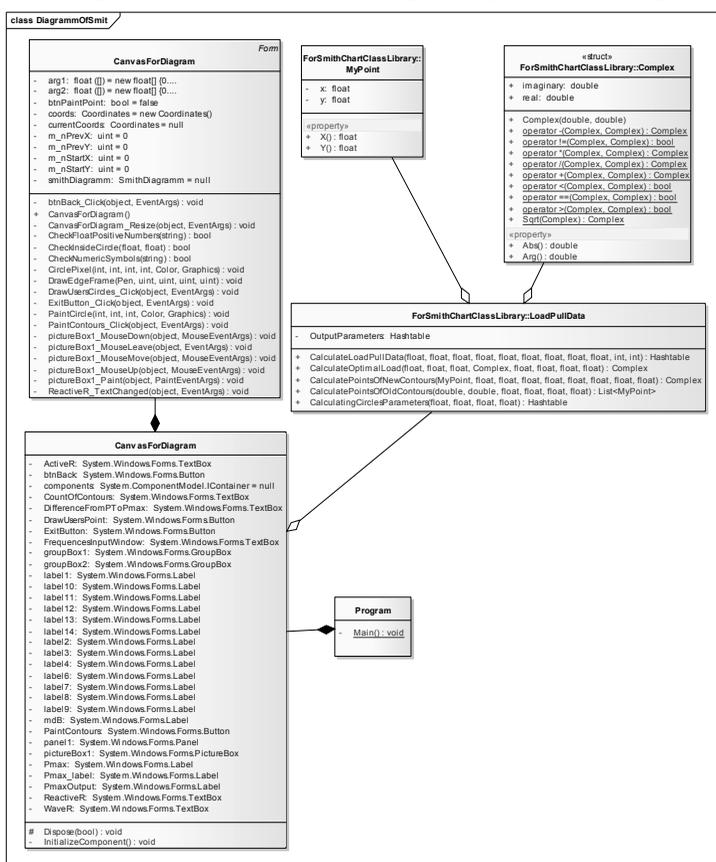


Рис. 1. Диаграмма классов

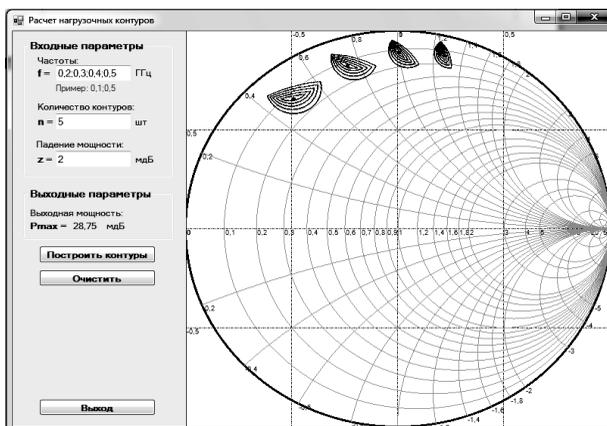


Рис. 2. Отображение контуров на диаграмме Смита

Таким образом, в составе комплекса программ, разрабатываемый модуль дает возможность выполнить проектирование широкополосного СВЧ-усилителя на заданный уровень выходной мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Abrie P.* Design of RF and Microwave Amplifiers and Oscillators. Artech House, 2000.
2. *Cripps S.C.* RF Power Amplifiers for Wireless Communications. Artech House, 1999.
3. *Cripps S.C.* A theory for the prediction of GaAs FET Load-Pull power contours // Proc of IEEE MTT-S Dig. 1983.
4. *Walker J.L.B.* Extension of Cripps technique to transistor with feedback // Proc. of EuMW Symp. Dig. 2003.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ

А.П. Лысак, студент гр. 586-2

Научный руководитель Е.Г. Герасименко, и.о. начальника отдела программных решений департамента телекоммуникаций

ЗАО «НПФ «Микран»,

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, APLysak@gmail.com

В настоящее время существует довольно большое количество систем управления сетями связи. Большинство таких систем являются продуктами зарубежных производителей и имеют достаточно высокие стоимостные показатели: так, например, стоимость системы NetBoss XT, производства компании NetBoss Technologies, в базовой конфигу-

рации, предназначенной для управления не более 250 устройствами, приблизительно равна 72 000 долл., стоимость годовой поддержки производителем составляет 20% от стоимости лицензии. Также к приведенному перечню расходов добавляются расходы на обучение персонала и внедрение системы.

Конечно, существуют и менее дорогостоящие системы, однако большинство систем управления ориентированы на управление устройствами фирм производителей. Таким образом, операторы, строго придерживающиеся правила вести закупки оборудования только одного производителя, находятся в более выгодном положении и автоматически получают единую систему управления сетями связи.

Однако рассмотренная выше ситуация может быть справедливой только для относительно небольших операторов. Более-менее крупный оператор или организация, имеющая собственную распределенную телекоммуникационную сеть (к таким организациям, кстати, относятся и наши государственные, в том числе силовые ведомства), неизбежно сталкивается с тем, что в его сети сосуществует оборудование различных производителей, как иностранных, так и отечественных (такие сети называются гетерогенными), что приводит к использованию множества систем управления и отсутствию возможности управления сетью как единым объектом [1].

Предмет анализа

Приведенные выше аргументы свидетельствуют о необходимости создания конкурентоспособной отечественной распределенной системы управления гетерогенными сетями связи. Однако возникает вопрос: каким требованиям соответствовать и какую функциональность должна иметь такая система?

Для того чтобы ответить на данный вопрос, был проведен анализ таких существующих систем, как:

- OmniVista NMS производства Alcatel-Lucent;
- MegaVision® Pro производства MRV Communications;
- ProVision производства Harris Stratex (ныне Aviat Networks);
- NETBOSS XT® производства NetBoss Technologies;
- HP Open View производства Hewlett-Packard;
- ServiceOn Network Manager производства Ericsson Marconi;

Также были проанализированы рекомендации Международного союза электросвязи (МСЭ-Т, ИТУ-Т) [2–4].

Результаты анализа

В результате анализа были выделены следующие черты, присущие современным системам управления гетерогенными сетями связи и соответствующие рекомендациям МСЭ-Т:

- поиск подключенного устройства;
- идентификация устройства;
- управление характеристиками устройства;
- диагностика устройства;
- поиск ошибок устройств:
 - используя ограничения значений;
 - используя сообщения от устройства;
 - уведомление о возникшей ошибке:
 - с помощью GUI;
 - с помощью VUI (Voice user interface);
 - через sms;
 - через почту;
 - через icq;
- измерения производительности устройства;
- предсказание поведения устройства на основе анализа производительности и анализа показателей параметров устройства;
 - автокорректировки поведения и параметров устройства, при возникновении ошибок;
 - предсказания возможного возникновения ошибок, и предупреждение операторов;
 - контроль программного обеспечения устройств и обновление их ПО при появлении новых прошивок;
 - идентификация топологии сети;
 - анализ производительности сети;
 - предсказания поведения сети;
 - выявление ошибок работы сети;
 - использование одного представления для управления гетерогенными сетями;
 - использование иерархического представления сети;
 - управление политиками доступа к элементам сети;
 - управление политиками доступа к ресурсам сети;
 - управление политиками доступа к системе управления;
 - видение записи действий пользователей с различными параметрами доступа;
 - журналирование данных мониторинга как устройств, так и сети в целом.

Помимо приведенных свойств, любая система управления должна поддерживать максимально возможный перечень протоколов работы с устройствами связи, а также быть максимально масштабируемой и соответствовать стандарту TMN [1, 5].

Заключение

Полученные результаты анализа учитывались при формировании технического задания и выборе технологической платформы к разрабатываемой системе управления гетерогенными сетями связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г.* Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи. М.: Связь и бизнес, 2003. 382 с.
2. ITU-T Recommendation X.700. Management Framework for Open System Interconnection (OSI) for CCITT Applications. 1992. 11 с.
3. ITU-T Recommendation X.711. Information Technology Open Systems Interconnection Common Management Information Protocol: Specification. 1997. 40 с.
4. ITU-T Recommendation X.722. Information Technology Open Systems Interconnection Structure of Management Information: Guidelines for the Definition of Managed Objects (GDMO). 1992. 50 с.
5. *Ерохин А.В.* TMN: надежда и реальность альтернативных подходов / А.В. Ерохин, Н.А. Корнев // Вестник связи. 2001. № 4. С. 93–99.

МАНИПУЛЯТОР РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ТРУБОПРОВОДА

*Р.Р. Маньянов, студент 5-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП*

Основной доход в бюджет нашей страны составляет экспорт таких природных ресурсов, как нефть и природный газ. Транспортировка данных экспортных товаров от месторождений и перерабатывающих заводов происходит посредством перекачки их по трубопроводу. Следовательно, крайне актуальной является задача поддержания российского трубопровода в постоянном работоспособном состоянии. Оптимальным решением данной задачи является рентгенологический неразрушающий контроль. Современные рентгенологические системы неразрушающего контроля трубопровода устроены по одному принципу: рентгеновский излучатель располагается внутри трубы, а чувствительный экран или плёнка – снаружи.

Данная технология имеет некоторые сложности, такие как возможность его использования лишь при прокладке трубопровода, а не во время его непосредственной эксплуатации, и сложность совместного позиционирования чувствительного экрана и излучателя. Однако Томский научно-исследовательский институт интроскопии разработал иной метод контроля, при котором и рентгеновский излучатель, и чув-

ствительный экран находятся снаружи и жёстко закреплены между собой диаметрально противоположно относительно продольной оси трубы. Немаловажным элементом такой системы является манипулятор позиционирования излучателя и приёмника (рис. 1, 2).



Рис. 1. Современная технология неразрушающего контроля

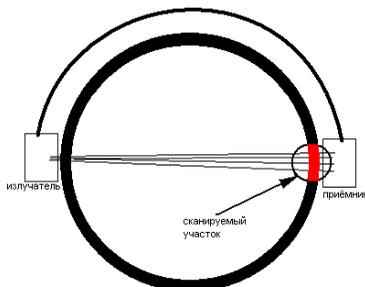


Рис. 2. Технология, разработанная Томским НИИ интроскопии

Создание такого манипулятора было заказано в научно-производственном предприятии «Томская электронная компания». К нему были предъявлены следующие требования: вся конструкция, включая рентгеновский аппарат, должна была быть массой менее 100 кг, иметь рабочий температурный диапазон от -20 до $+40$ °С, управление манипулятором должно осуществляться дистанционным пультом управления, манипулятор должен своим ходом перемещаться по трубопроводу на небольшие расстояния.

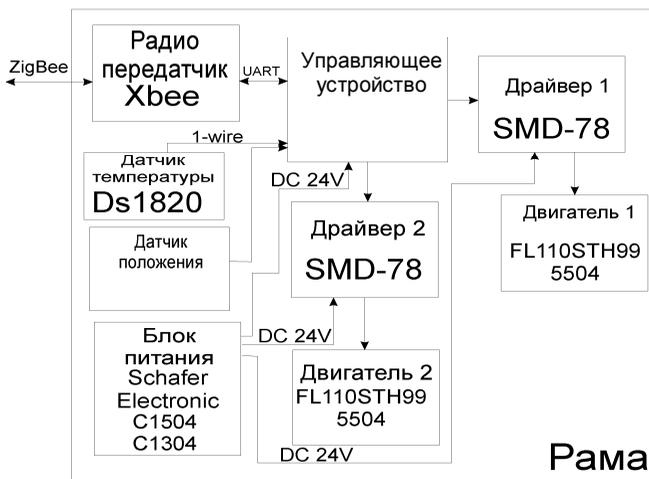


Рис. 3. Структурная схема манипулятора

В ходе работы был разработан алгоритм работы манипулятора и действий его оператора, разработана структурная схема манипулятора, произведены необходимые расчёты и подобраны элементы проектируемой системы, а именно, 2 шаговых двигателя, 2 блока управления двигателем, датчик температуры и угла поворота, радиопередатчик и блок питания (рис. 3). Начато проектирование управляющего устройства манипулятора, а также расчёт и проектирование принципиальной электрической цепи всей системы. Таким образом, проект находится в завершающей стадии разработки аппаратной части манипулятора.

СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СЕРВЕРОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Е.С. Мурзин, студент 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, murzyanya@mail.ru

Параллельные вычисления используются достаточно давно, но только после 2004 г., когда стало ясно, что дальнейший быстрый рост тактовой частоты ЦПУ проблематичен, началось быстрое развитие технологии многоядерных процессоров. Техника параллельных вычислений стала крайне актуальной в связи с широким внедрением виртуализации и cloud computing.

Технологии параллельного программирования развиваются. С тех пор как крупнейшие производители железа, такие как Intel и AMD, IBM столкнулись с проблемой тепловыделения на высоких частотах работы процессоров, было принято инновационное решение перейти к многоядерным архитектурам и за счет параллельных вычислений повысить общую производительность программных систем и приложений.

С другой стороны, крупнейшие производители видеокарт – nVidia и ATI (теперь AMD) – также не желают оставаться в стороне и развивают архитектуры своих видеокарт.

Видеокарты изначально создавались для того, чтобы обрабатывать огромное количество данных, причем параллельно. Это, в первую очередь, изображение.

Но видеокарты можно использовать и для разного рода научных вычислений и моделирования физических явлений. Многие математические методы замечательно можно распараллелить.

Существует несколько распространенных технологий для реализации параллельных вычислений.

OpenMP реализует параллельные вычисления с помощью многопоточности, в которой «главный» (master) поток создает набор подчиненных (slave) потоков, и задача распределяется между ними. Предпо-

лагаются, что потоки выполняются параллельно на машине с несколькими процессорами (количество процессоров необязательно должно быть больше или равно количеству потоков).

Задачи, выполняемые потоками параллельно, также как и данные, требуемые для выполнения этих задач, описываются с помощью специальных директив препроцессора соответствующего языка – прагм.

Количество создаваемых потоков может регулироваться как самой программой при помощи вызова библиотечных процедур, так и извне, при помощи переменных окружения.

OpenCL – фреймворк для написания компьютерных программ, связанных с параллельными вычислениями на различных графических *GPU* и центральных процессорах *CPU*. В фреймворк OpenCL входят язык программирования, который базируется на стандарте C99, и интерфейс программирования приложений. OpenCL обеспечивает параллелизм на уровне инструкций и на уровне данных и является реализацией техники GPGPU. OpenCL является полностью открытым стандартом, его использование не облагается лицензионными отчислениями.

Цель OpenCL состоит в том, чтобы дополнить OpenGL и OpenAL, которые являются открытыми отраслевыми стандартами для трёхмерной компьютерной графики и звука, пользуясь возможностями GPU. OpenCL разрабатывается и поддерживается некоммерческим консорциумом Khronos Group.

CUDA – программно-аппаратная архитектура, позволяющая производить вычисления с использованием графических процессоров NVIDIA, поддерживающих технологию GPGPU (произвольных вычислений на видеокартах). Архитектура CUDA впервые появилась на рынке с выходом чипа NVIDIA восьмого поколения – G80 и присутствует во всех последующих сериях графических чипов, которые используются в семействах ускорителей GeForce, Quadro и Tesla.

CUDA SDK позволяет программистам реализовывать на специальном упрощённом диалекте языка программирования Си алгоритмы, выполнимые на графических процессорах NVIDIA, и включать специальные функции в текст программы на Си. CUDA даёт разработчику возможность по своему усмотрению организовывать доступ к набору инструкций графического ускорителя и управлять его памятью, организовывать на нём сложные параллельные вычисления.

Несмотря на результаты использования всех трех технологий, можно сказать, что OpenCL, в чем-то проигрывая CUDA в скорости, опережает ее плане структуры и поддержки аппаратной части. Использование параллельных вычислений в разы повышает производительность сервера.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ИЗДЕЛИЙ НА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЯХ В УСЛОВИЯХ НЕОДНОРОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ СЦЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Л. Ненашев, аспирант каф. ВСиБ

Научный руководитель А.Г. Якунин, зав. каф., д.т.н.

*г. Барнаул, Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, werer-5@rambler.ru*

Для решения задач контроля и учета изделий одним из наиболее перспективных методов является использование обработки видеoinформации или систем технического зрения. Системы технического зрения показали свою высокую эффективность при решении многих задач, связанных с управлением сложными производствами и автоматизацией производственных процессов [1].

Несмотря на достигнутые успехи в области построения таких систем, проблема автоматизированного контроля выпускаемой продукции с применением таких преобразователей по-прежнему остается важной и актуальной. Это обусловлено, в первую очередь, тем обстоятельством, что как сами объекты контроля, так и сцена изображения, на которой они находятся, отличаются значительным многообразием.

В целом в общей задаче контроля изделий можно выделить такие частные цели, как их подсчет, идентификация и комплексная оценка качества. В силу наличия вышеуказанной проблемы приходится констатировать, что в общем виде задача оценка качества до настоящего времени полностью не решена, и при контроле с применением телевизионных систем обычно ограничиваются решением частных случаев, а именно идентификацией изделий и их подсчетом.

В этом направлении имеется множество готовых решений, доведенных до массового производства, например [2]. Однако практика применения подобных систем показала, что в реальных производственных условиях даже простейшая задача подсчета изделий наталкивается на ряд труднопреодолимых сложностей.

Например, при решении задачи контроля процесса выпечки хлебобулочных изделий в жарочной печи на выбор алгоритмов обработки изображения сцены и идентификации объектов существенное влияние оказывают следующие факторы:

- неравномерность освещения анализируемой сцены, характер которой может медленно флуктуировать в течение суток;
- не подчиняющаяся статистическим закономерностям спонтанная флуктуация освещенности в течение светового дня, связанная с засветкой сцены перекрываемым тучами солнечным светом через окна;

- изменение чувствительности сенсора видеокамеры из-за оседания на объективе пыли, грязи и жировых отложений;
- наличие вибрации электропривода конвейера, вызывающей как вибрацию самой видеокамеры, так контролируемой сцены изображения;
- неравномерная скорость движения конвейера;
- появление в зоне анализа посторонних объектов;
- сложность различения контролируемых объектов, удовлетворяющих и не удовлетворяющих заданным критериям качества по форме, цвету, характеру поверхности;
- возможность слияния изображений контролируемых объектов, например из-за появления между булками хлеба кусков теста или залипания булок между собой.

Цель работы заключается в разработке комплекса методов контроля на конвейерных линиях, используя недорогое аппаратное обеспечение (бытовая видеокамера, компьютер), позволяющее точно производить контроль и учет изделий в условиях производства.

Как показывает практика, общая схема построения подобных систем строится следующим образом:

1. Предобработка и фильтрация изображения.
2. Предварительный поиск области нахождения объекта.
3. Сегментация – получение контуров.
4. Получение идентификационных признаков объектов.
5. Идентификация.

С учетом перечисленных ранее факторов, оказывающих влияние на контроль и учет объектов, на изображении не всегда удастся произвести качественную сегментацию. Для выхода из сложившейся ситуации предлагается использовать нейросетевые методы, хорошо зарекомендовавшие себя при их использовании в смежных областях применения.

Для идентификации объектов на конвейерных линиях была подобрана многослойная нейронная сеть [3]. Архитектура подобранной нейронной сети состоит из последовательно соединённых слоёв, где нейрон каждого слоя своими входами связан со всеми нейронами предыдущего слоя, а выходами – следующего. НС с двумя решающими слоями может с любой точностью аппроксимировать любую многомерную функцию. НС с нелинейной функцией активации и двумя решающими слоями позволяет формировать любые выпуклые области в пространстве решений, а с тремя решающими слоями – области любой сложности, в том числе и невыпуклой. При этом МНС не теряет своей обобщающей способности. Поэтому было выбрано 3 слоя. Обучение подобранной нейронной сети осуществлялось при помощи алгоритма обратного распространения ошибки, являющегося методом градиент-

ного спуска в пространстве весов с целью минимизации суммарной ошибки сети.

Проведенные исследования показали, что рассмотренный подход вполне применим для решения задач идентификации и подсчета изделий, движущихся на конвейерных линиях. При этом само движение не является ограничивающим фактором и не приводит к сколько-нибудь существенному снижению вероятности правильного обнаружения при использовании соответствующих алгоритмических решений. В то же время динамика контролируемой сцены изображения, обусловленная изменяющимися условиями фоновой засветки, вызывает гораздо больше артефактов, что также привело к необходимости применения специальной методики обучения сети и нашло отражение в организации ее структуры.

Заключение. В результате проведенной работы было реализовано программно-аппаратное обеспечение, позволяющее при малых затратах в «жестких» условиях производства обеспечить точный контроль и учет изделий на конвейерных линиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Техническое зрение роботов* / В.И. Мошкин, А.А. Петров, В.С. Титов, Ю.Г. Якушенков / Под общ. ред. Ю.Г.Якушенкова. М.: Машиностроение, 1990. 272 с.
2. *Видеодатчики* и камеры машинного зрения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.sick-automation.ru/catalog/sensors/complex/sensor_video.html
3. *Брилюк Д.* Распознавание человека по изображению лица и нейросетевые методы / Д. Брилюк, В. Старовойтов. М.: Минск, 2001.

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА ДЕКАНАТА ФВС

А.С. Разуменко, студент

Научный руководитель М.В. Черкашин, доцент, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, rage_sky@sibmail.com

В XXI в. – веке информационных технологий главный источник информации – это интернет, который насыщен самыми разнообразными сайтами. Каждая уважающая себя организация стремится заявить о себе в мире интернета, создав свой сайт, полный полезной информации, оформленный в индивидуальном стиле. Поэтому целью данного проекта является создание сайта деканата ФВС ТУСУРа, отвечающего всем необходимым современным требованиям.

Прежде, чем начать создание сайта, необходимо выбрать среду разработки, иначе говоря, подходящую систему CMS. Система CMS (англ. Content management system – Система управления содержимым) – программа, предоставляющая инструменты для добавления, редактирования, удаления информации на сайте. Система управления – это инструмент программиста и пользователя для управления сайтом, позволяющий производить разнообразные действия по его управлению [1].

Существует множество готовых систем управления содержимым сайта, в том числе и бесплатных. Наиболее известные из них – это NetCat, Drupal, OpenCMS, Joomla! [2] и др.

Были рассмотрены несколько систем CMS, которые сравнивались по следующим критериям: доступность (платная или бесплатная), возможность расширения с помощью дополнительных модулей, безопасность (защита сайта от взлома), простота и удобство интерфейса (возможность создавать сайт пользователем без глубоких познаний в Web-технологиях) и др. [3].

На основе вышеуказанных критериев была выбрана система Nikolai CMS 5.0.

На рис. 1 представлена карта сайта разрабатываемого сайта ФВС. Главные разделы будут содержать: новости факультета, контакты и информацию о работниках деканата, информацию о кафедрах, информацию о факультете, информацию для студента (расписание занятий и экзаменов) и для абитуриента (описание специальностей и конкурсы прошлых лет), а также форум для общения студентов и преподавателей и раздел с объявлениями и информацией о событиях, касающихся факультета.

В заключение отметим, что наличие собственного сайта ФВС позволит абитуриентам и студентам получать всю необходимую информацию об учебном процессе и непосредственно о факультете вычислительных систем, не выходя из дома.

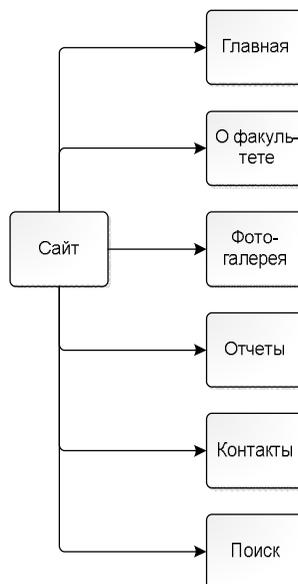


Рис. 1. Карта сайта

ЛИТЕРАТУРА

1. *Свободная энциклопедия Википедия*. Система управления содержимым [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_содержимым.

2. *Обзор CMS*. Сайт о системах управления сайтом [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://cmslist.ru/>
3. Каталог CMS [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://www.cmsmagazine.ru/catalogue/>

ПЕРЕДАЧА ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ПО GSM-КАНАЛУ СВЯЗИ

С.С. Сергеев, студент 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСВП, SergeevSergeyMail@gmail.com

Последние события в мире еще раз напомнили всему человечеству, что вопросам безопасности нужно уделять гораздо больше внимания, чем уделяется в настоящее время. Спектр охранного оборудования, обеспечивающего безопасность людей в целом, достаточно широк и включает в себя пожарную сигнализацию, системы контроля доступа и т.д. Но наиболее активным, а соответственно, и важным звеном в комплексной системе безопасности являются непосредственно системы видеонаблюдения. Они – это «око» комплекса системы безопасности, и, как следствие, качество изображения, полученное через это «око», имеет основополагающее значение.

Главное преимущество электронных систем охраны – круглосуточный мониторинг и запись событий. В случае возникновения ЧП оператор охранных систем может прокрутить запись событий назад и получить полную информацию по конкретному ЧП. В этих случаях руководителям предприятий рекомендуется относиться к системе охранного видеонаблюдения более серьезно, так как недостаточное вложение денежных средств и экономия их приведет к тому, что система будет не закончена и иметь «дыры».

Возможности систем видеонаблюдения, которые еще вчера казались фантастическими, сегодня – это совершенно объективная реальность, а порой даже необходимость. Уже давно грамотно построенная масштабируемая система оказывает руководителям существенную помощь в организации производственного процесса. Интегрированные системы видеонаблюдения способны объединить в едином аппаратном программном комплексе целый ряд подсистем: качественная, профессиональная видеоподсистема, аудиоподсистема, подсистема охранно-пожарной сигнализации и контроля доступом (в том числе с модулями фотоидентификации, «учет рабочего времени», «служба пропускного режима»).

Для того чтобы приступить к реализации программы, необходимо изучить предметную область, ознакомиться с устройством передачи

видеоданных, ознакомиться с протоколом передачи данных по GSM-каналу связи, изучить технологию передачи данных CSD. Также необходимо разработать проект системы будущего программного обеспечения.

Объектом исследования является GSM-канал связи передачи данных, видеокодирование, а также технология CSD, работающая по GSM каналу.

Цель работы – создать программное обеспечение для приема видео данных для автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора по сбору видеoinформации, используя GSM-канал связи.

Система состоит из следующих объектов:

1) устройство – сервер, который принимает видеосигналы с телекамер;

2) четыре телекамеры – устройства, которые снимают видеоизображения и передают на сервер;

3) два GSM модема – устройства, применяющиеся в системах связи для физического сопряжения информационного сигнала со средой его распространения (в данной системе они используются, для передачи видеoinформации с сервера на клиент, и для передачи информации с клиента на сервер);

4) компьютер, санкционированно подключенный к системе, за которым кто-либо из операторов системы выполняет свои функциональные обязанности.

5) АРМ оператора – программное обеспечение для сбора видеoinформации, используя GSM канал связи.

В результате изучения предметной области и устройства был разработан проект системы и программный модуль приема видеoinформации, для программного обеспечения, автоматизированного рабочего места оператора по сбору видеoinформации, используя GSM-канал связи.

Программное обеспечение спроектировано таким образом, что имеет удобный, интуитивно-понятный пользовательский интерфейс и не требует специальных навыков работы на персональном компьютере.

В дальнейшем разработанный программный модуль приема видеoinформации потребуются для реализации полной функциональности АРМ оператора.

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РАССЕЯНИЯ СВЧ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА И ИСКЛЮЧЕНИЯ ПАРАЗИТНЫХ ВЛИЯНИЙ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК

А.В. Степачева, студентка, А.А. Самуилов, аспирант

Научный руководитель И.М. Добуш, аспирант

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, amaya_89@sibmail.com

В настоящее время огромное значение приобретают монолитные интегральные схемы (МИС) СВЧ-диапазона, применение которых позволяет значительно улучшить характеристики радиоэлектронных средств (РЭС). Основным активным элементом СВЧ МИС является транзистор. Весьма трудоемким является процесс измерения параметров рассеяния полевых транзисторов на полупроводниковой пластине в различных рабочих точках.

Целью настоящей работы является разработка программы, обеспечивающей автоматизированное измерение параметров рассеяния СВЧ полевого транзистора на полупроводниковой пластине в различных рабочих точках, с возможностью исключения паразитных влияний контактных площадок.

Для зондовых измерений параметров рассеяния транзисторов в НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУР разработан измерительный стенд (рис. 1), состоящий из следующего оборудования: зондовая станция, векторный анализатор цепей (ВАЦ), программируемый двухканальный источник питания (ИП) и персональный компьютер.

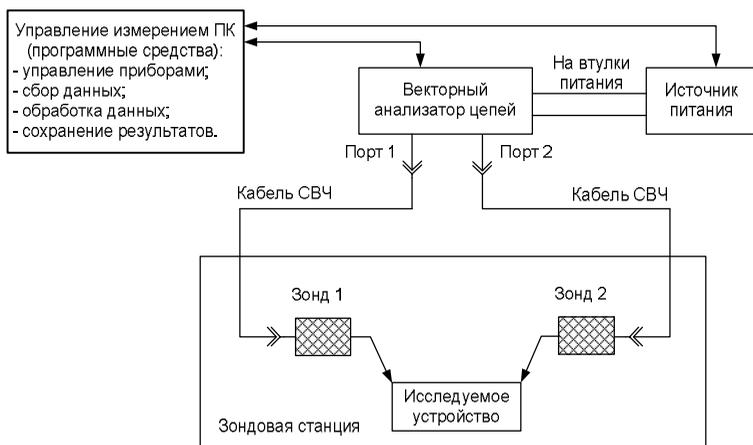


Рис. 1. Блок-схема установки для зондовых измерений параметров рассеяния СВЧ-транзисторов на полупроводниковой пластине

Работа программы для автоматизации измерений параметров рассеяния включает два режима: «предустановка» и «измерение». После калибровки ВАЦ и установки СВЧ-зондов на исследуемый транзистор на персональном компьютере необходимо запустить программную среду Indesys-MS [1] для подключения необходимых измерительных приборов. Далее начинается режим «предустановка»: оператор запускает диалог измерений (рис. 2), в котором задает наименование производителя и тип исследуемого транзистора, диапазон и шаг изменения значений напряжений (затвор–исток и сток–исток), а также ограничение по току для каждого канала ИП.

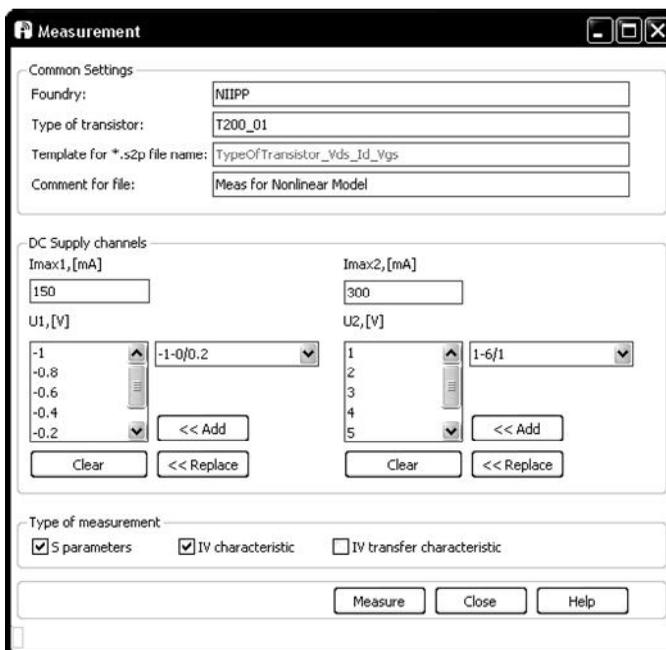


Рис. 2. Диалог установки параметров измерений

После нажатия кнопки «Measure» программа устанавливает ограничения и обнуляет уровни напряжений на каналах ИП, а также выводит количество рабочих точек транзистора, в которых будут измеряться параметры рассеяния. Далее следует режим «измерение», который проходит уже без участия оператора и заканчивается сохранением результатов измерений. Стоит отметить, что при выходе транзистора из строя в процессе измерений или аномальном скачке тока в измери-

тельном тракте программа оповещает оператора и предоставляет возможность завершить процесс измерений.

Произвести исключение паразитных влияний контактных площадок позволяет дальнейшая обработка измеренных параметров рассеяния, с использованием специально разработанного модуля в Indesys-MS. Для этого необходимо запустить диалог «De-embedding» (рис. 3).

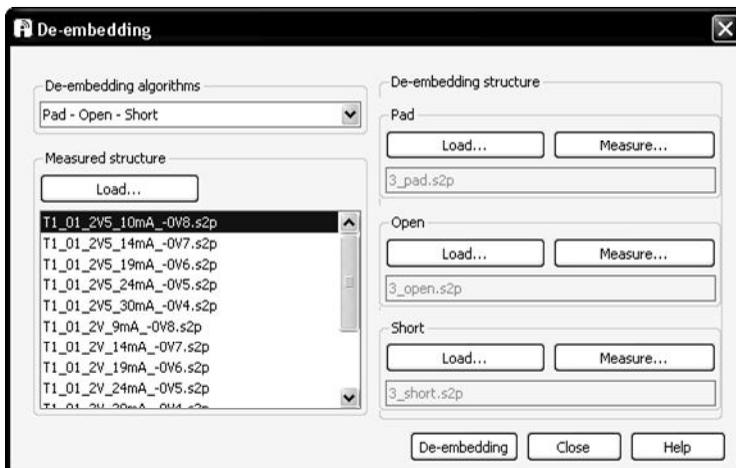


Рис. 3. Диалог выбора метода исключения

Сначала оператор выбирает метод исключения паразитных влияний контактных площадок. Далее загружаются исходные параметры рассеяния транзистора, а также измеряются или загружаются параметры рассеяния тестовых структур, количество и тип которых зависят от выбранного метода. После чего нажатием кнопкой «De-embedding» запускается процесс обработки параметров рассеяния, который заканчивается сохранением результатов.

Таким образом, использование разработанной программы позволяет сократить временные затраты на измерение параметров рассеяния транзистора в различных рабочих точках более чем в 10 раз по сравнению с ручным режимом, а также обеспечить оперативную обработку полученных результатов, исключив паразитные влияния контактных площадок.

Результаты измерений и обработки параметров рассеяния СВЧ полевого транзистора сохраняются в файлы *.s2p, что позволяет в дальнейшем их использовать в коммерческих системах автоматизированного проектирования и моделирования СВЧ-устройств, таких как AWR Microwave Office, ADS, IC-CAP и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программная среда Indesys MS [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ellics.com/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=startdown&id=14.

ПОИСК АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Е.В. Толкачева, аспирант

Научный руководитель И.И. Семенова, доцент, к.т.н.

г. Омск, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ), каф. ИБ, tolkacheva_ev@mail.ru

Работа над созданием интеллектуальных систем автоматизированного проектирования (САПР) началась более двадцати лет назад, и в настоящее время это направление интенсивно развивается [1, 2 и др.]. Однако анализ литературы показал, что развитие движется преимущественно по пути наполнения САПР инженерными знаниями, представляемыми в виде совокупностей методик расчета, оптимизационных алгоритмов, методов поддержки принятия решений и т. д., в то время как вопросам извлечения знаний из накопленных баз данных разработанной проектной документации уделяется мало внимания. САПР лишь предоставляют возможности поиска в базе данных проектов-аналогов и заимствования их фрагментов для включения в разрабатываемый новый проект. В то же время методы извлечения знаний из баз данных (knowledge discovery in databases) с успехом используются во многих областях. Одним из зарекомендовавших себя методов является поиск ассоциативных правил, нашедший свое применение в розничной торговле, маркетинге, медицине, обработке экспериментальных данных, информационно-коммуникационных системах и т.д. [3–4 и др.]. Накопленный положительный опыт позволяет говорить об актуальности применения этого метода к задачам проектирования.

Задача поиска ассоциативных правил в автоматизации проектирования. Рассмотрим подход к применению методов поиска ассоциативных правил для решения задачи проектирования технологических процессов изготовления сложных технических объектов (далее изделий) и разработки технологической документации. Поскольку особенности технологических процессов производства изделий определяются их конструкцией и составом имеющейся производственной базы, существуют объективные закономерности в принятии технологических решений. Использование методов поиска ассоциативных

правил направлено на отыскание этих закономерностей в базе данных электронного архива проектной документации и представление их в виде совокупности правил принятия технологических решений. Дальнейшее использование полученных правил позволит повысить оперативность работы САПР технологических процессов.

Обобщенная задача поиска ассоциативных правил состоит в нахождении наборов объектов из некоторого множества $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$, часто встречающихся в большом количестве подмножеств объектов $D = \{T_1, T_2, \dots, T_m\}$ (такие подмножества $T_j \subseteq I$ называются транзакциями) и имеющихся в составе часто встречающихся наборов закономерностей, выраженных правилом «если X , то Y », где $X, Y \in I$.

Пусть $F \subseteq I$ – произвольный набор объектов множества I , $D_F = \{T_j \in D \mid F \subseteq T_j\} \subseteq D$ – множество транзакций, в которые входит набор F . Отношение количества транзакций, в которые входит набор F , к общему количеству транзакций называется поддержкой набора F и обозначается $\text{Supp}(F)$: $\text{Supp}(F) = |D_F| / |D|$. Набор F называется частым, если его поддержка больше некоторого заданного значения Supp_{\min} . Пусть $L = \{F \mid \text{Supp}(F) > \text{Supp}_{\min}\}$ – множество всех частых наборов объектов, $L_X = \{F \in L \mid X \subseteq F\}$ – множество частых наборов, содержащих набор X , $L_{X \cup Y} = \{F \in L \mid X \cup Y \subseteq F\}$ – множество частых наборов, содержащих $X \cup Y$. Задача поиска ассоциативных правил сводится к отысканию таких наборов X и Y , для которых поддержка правила $\text{Supp}(X \cup Y) = |L_{X \cup Y}| / |L|$ и достоверность правила $\text{Conf}(X \cup Y) = \text{Supp}(X \cup Y) / \text{Supp}(X)$ находятся в заданных диапазонах.

В рассматриваемой области знаний в качестве объектов могут выступать совокупности атрибутов, характеризующих сборочные единицы в составе изделий: $I = CB \cup D \cup И \cup M \cup ОБ \cup ТО$, где $CB, D, И, M, ОБ, ТО$ – соответственно множества совокупностей атрибутов сборочных единиц, деталей, стандартных и прочих изделий, материалов, остатков и оборудования, используемых при изготовлении изделий и выполняемых в процессе изготовления технологических операций. Таким образом, совокупность имеющихся в базе данных электронного архива проектной документации сборочных единиц образует множество транзакций. Состав каждой такой транзакции однозначно определяется набором атрибутов базы данных, содержащих сведения о конструкции и технологии производства соответствующей сборочной единицы. Поиск ассоциативных правил направлен на отыскание зависи-

мостей вида «если X , то Y », где $X \subseteq CB \cup D \cup I$ – признаковое описание конструкции сборочной единицы, $Y \subseteq M \cup OB \cup TO$ – признаковое описание технологических процессов ее изготовления.

Заключение. Предложенный подход был апробирован на фрагменте базы данных электронного архива проектной документации на изготовление сложных технических объектов ОАО «Механический завод «Калачинский», специализирующегося на производстве сельскохозяйственной техники (база данных работает под управлением СУБД Microsoft SQL Server 2005, для поиска ассоциативных правил использовался алгоритм SETM, значения минимальной и максимальной поддержки и достоверности ассоциативных правил подбирались экспериментально). Анализ результатов эксперимента позволил выявить закономерные зависимости между конструктивными особенностями изделий и технологическими процессами их изготовления и представить их в виде совокупности ассоциативных правил. Полученные правила были успешно использованы для автоматизированного формирования шаблонов технологической документации на изготовление нового изделия на основе набора данных об изделии, содержащихся в конструкторской документации. Дальнейшее развитие работы видится в направлении разработки методики автоматизированного адаптивного подбора значений минимальной и максимальной поддержки и достоверности ассоциативных правил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курейчик В.М., Тарасов В.Б. Введение в интеллектуальные системы автоматизированного проектирования // Известия Таганрогского государственного радиотехнического университета. 1997. Т. 6, № 3. С. 41–49.
2. Евгеньев Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. 334 с.
3. Барсебян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсебян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 384 с.
4. Чубукова И.А. Data Mining. М.: Бином Пресс, 2010. 382 с.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РАСЧЕТА ШУМОВЫХ ПАРАМЕТРОВ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА

А.С. Ванеева, студентка 5-го курса

*Научный руководитель М.В. Черкашин, доцент
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, himera@yotomske.ru,*

При проектировании малощумящих линейных СВЧ-усилителей (МШУ) разработчику необходимо знать уровень шума, который вно-

сит сам активный элемент (транзистор), так как он значительно влияет на шумовые свойства всего устройства. Кроме того, структурная схема входной цепи МШУ также во многом зависит от шумовых свойств первого транзистора.

Для описания шумовых свойств транзистора могут использоваться специальные эквивалентные схемы с источниками напряжения или тока, моделирующими шумовые параметры [1], либо транзистор описывается параметрами четырехполосника, ко входу и (или) выходу которого подключаются эквивалентные шумовые источники (рис. 1).

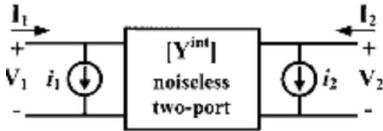


Рис. 1. Эквивалентная схема четырёх-полосника

В этом случае шумовые свойства активного четырёхполосника характеризуются четырьмя шумовыми параметрами. F_{\min} – минимальный коэффициент шума; R_n – эквивалентное шумовое сопротивление источника напряжения шума; $Y_{Gopt} = G_{Gopt} + jB_{Gopt}$ – значение проводимости источника сигнала, при котором коэффициент шума минимален [2]. Тогда суммарный коэффициент шума всего устройства может быть описан уравнением [1, 3]:

$$F = F_{\min} + \frac{R_n}{G_G} [(G_G - G_{Gopt})^2 + (B_G - B_{Gopt})^2]. \quad (1)$$

Таким образом, возникает проблема определения шумовых параметров транзистора, представленного в виде активного четырехполосника. Обычно эту задачу решают с помощью измерений на специальной установке, которая позволяет настраивать входной импеданс и измерять соответствующий коэффициент шума.

Для определения шумовых параметров четырехполосника воспользуемся методом наименьших квадратов. Последовательность решения следующая [3].

Нелинейная функция (1) линеаризуется

$$F = F_{\min} - 2R_n G_{Gopt} + \frac{G_G^2 + B_G^2}{G_G} R_n + \frac{1}{G_G} R_n (G_{Gopt}^2 + B_{Gopt}^2) - \frac{B_G}{G_G} 2R_n B_{Gopt}.$$

Далее введём следующие замены:

$$A = F_{\min} - 2R_n G_{Gopt}$$

$$B = R_n \quad (2)$$

$$C = R_n (G_{Gopt}^2 + B_{Gopt}^2)$$

$$D = -2R_n B_{Gopt}.$$

Эти уравнения дают линеаризованную функцию, которая может быть решена методом наименьших квадратов:

$$F = A + \left(G_G + \frac{B_G^2}{G_G} \right) B + \frac{1}{G_G} C + \frac{B_G D}{G_G} ,$$

$$F_i = f(G_{Gi}, B_{Gi}; A, B, C, D) .$$

Если значения параметров A, B, C, D известны, уравнения (2) можно представить в виде:

$$F_{\min} = A + 4BC - D^2 , R_n = B ,$$

$$G_{\text{Гор}} = \frac{4BC - D^2}{2B} , B_{\text{Гор}} = -\frac{D}{2B} . \quad (3)$$

Дальнейшее преобразование в соответствии с методом наименьших квадратов [3] даёт систему из четырех линейных уравнений, которые позволят найти неизвестные параметры A, B, C и D :

$$AA_{11} + BA_{12} + CA_{13} + DA_{14} = A_{15} ,$$

$$AA_{21} + BA_{22} + CA_{23} + DA_{24} = A_{25} ,$$

$$AA_{31} + BA_{32} + CA_{33} + DA_{34} = A_{35} ,$$

$$AA_{41} + BA_{42} + CA_{43} + DA_{44} = A_{45} .$$

После того как коэффициенты A, B, C, D найдены, легко рассчитать искомые шумовые параметры по известным уравнениям (3).

На основе представленной методики в среде MS Visual C# реализован программный модуль, который по результатам измерения коэффициента шума в отдельных точках на плоскости диаграммы Смита выполняет расчет шумовых параметров, которые сохраняются в файл формата S2P. Кроме того, программный модуль позволяет отобразить на диаграмме Смита круговые области заданного коэффициента шума. В дальнейшем разработанный модуль войдет в состав системы INDESYS-MS, которая предназначена для автоматизации процесса измерения СВЧ-цепей и устройств и построения моделей элементов монолитных интегральных схем. Система INDESYS-MS разрабатывается в Лаборатории интеллектуальных компьютерных систем кафедры КСУП для НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Hewlett-Packard*. Fundamentals of RF and Microwave Noise Figure Measurements / Hewlett-Packard Application Note 57-1.
2. *Суходоев И.В.* Шумовые параметры транзисторов / И.В. Суходоев. М.: Связь, 1967.
3. *Hruskovic M.* Active Two-Port Equivalent Noise Parameters / Miloslav Hruskovic, Jan Hribik // Radioengineering. 1995. Vol. 4, № 2, June. С. 18–20.

ПОДСЕКЦИЯ 12.2

АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Председатель – Коцубинский В.П., к.т.н., доцент каф. КСУП

СОЗДАНИЕ АНИМИРОВАННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЗВУКА ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ УХОМ

П.А. Галаган, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель А.В. Кулемзин, доцент каф. МБД ТГПУ
г. Томск, ТУСУР, polinagalagan@mail.ru*

Учителям естественных наук часто приходится сталкиваться с необходимостью объяснить ученикам суть того или иного процесса, происходящего в природе. На сегодняшний момент в помощь образовательному процессу приходит компьютер. С его помощью тоже можно смотреть оцифрованное видео. Но можно применять и другие цифровые образовательные ресурсы. Одним из наиболее интересных цифровых ресурсов является анимация. Совокупность кадров, сменяющих друг друга в единицу времени, создает иллюзию движения, что и есть не что иное, как анимация [1].

Актуальность анимационных роликов обуславливается наличием двух весомых составляющих, которые обеспечивают полноценное использование реализуемого проекта, это наглядность и динамичность. Также стоит отметить, что проведение занятий с применением анимированных рисунков способствует повышению положительного эмоционально-психологического фона – важного компонента образовательного процесса.

Звук играет важнейшую роль в жизни большинства людей. Он позволяет нам общаться и получать информацию, наслаждаться звуками природы и слушать музыку. Звук также может предупредить нас об опасности.

Все звуки возникают в результате движений. Например, когда дует ветер, на деревьях возникает движение листьев. Листья передвигают молекулы воздуха, заставляя их колебаться. Эти колебания называются звуковыми волнами и могут восприниматься ухом человека.

Медленные колебания (низкие частоты) воспринимаются как низкие звуки (бас), в то время как быстрые колебания (высокие частоты) воспринимаются как высокие звуки (дискант). Во младенчестве чело-

век воспринимает звук в диапазоне от 15 Гц до 22 кГц; с возрастом рамки сужаются, и средний взрослый человек слышит звуки от 20 Гц до 18 кГц. Такая же ситуация и с восприятием амплитуды волны, т.е. с громкостью. Динамический диапазон человеческого уха составляет 96 дБ.

Рассмотрим орган человеческого слуха, чтобы понять, как мы воспринимаем слух. Человеческое ухо является сложным и чувствительным органом, который состоит из трех главных частей (рис 1).

1) Внешнее или наружное ухо. Внешнее ухо состоит из ушной раковины (внешняя хрящевая часть уха) и ушного канала. В конце ушного канала расположена барабанная перепонка, отделяющая внешнее ухо от среднего. Внешнее ухо улавливает звуковые волны и проводит их в ушной канал.

2) Среднее ухо. Среднее ухо представляет собой заполненное воздухом пространство, воздушное давление в котором регулируется Евстахиевой трубой, соединяющей глотку с барабанной полостью среднего уха. В среднем ухе находятся три крошечные косточки – молоточек, наковальня и стремечко. Эти косточки образуют рычажный механизм, проводящий колебания барабанной перепонки во внутреннее ухо, в так называемую улитку. С этими косточками связаны две мышцы, которые сокращаются при поступлении в ухо очень громких звуков. Эти мышцы уменьшают эффект чрезмерного звукового давления во внутреннем ухе.

3) Внутреннее ухо. Внутреннее ухо, так называемая улитка, имеет форму раковины улитки и заполнено жидкостью. С улиткой связан вестибулярный аппарат, который состоит из трех полукружных каналов, заполненных жидкостью. Среднее ухо и внутреннее ухо соединены посредством овального окна. С овальным окном связано основание стремечка, которое работает, как поршень, давящий на жидкость в среднем ухе [2].

Продвижение жидкости активизирует волосяные клетки во внутреннем ухе. При возбуждении волосяные клетки посылают импульсы по слуховому нерву в мозг, который воспринимает эти импульсы в качестве звука.

Таким сложным путем ухо в состоянии улавливать звуковые волны, преобразовывать их сначала в колебания косточек, затем в движение жидкости и, в конечном счете, в нервные импульсы, которые воспринимаются мозгом.

На сегодняшний момент существует множество программных продуктов, с помощью которых можно создать анимацию. Их можно условно разделить на 3 группы:

1) Программы, позволяющие создавать анимацию из готовых изображений либо рисованием (различные gif аниматоры).

2) Программные среды, позволяющие создавать 2D-анимацию (например, Adobe Flash CS4).

3) Программные среды, позволяющие создавать 3D-анимацию (например, Blender).

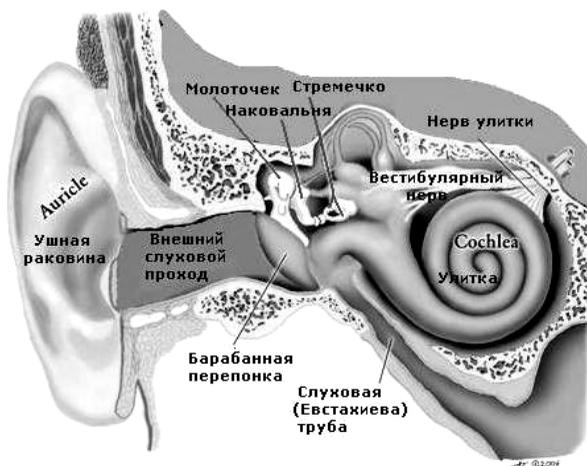


Рис. 1. Внутреннее строение ушной раковины

Структура файлов формата GIF позволяет хранить несколько изображений (кадров) в одном файле и указывать параметры для их смены при отображении [3]. Рассмотрим порядок построения анимированных GIF-файлов.

Процесс создания анимации на базе GIF-файлов состоит из трех этапов:

- 1) подготовка отдельных кадров;
- 2) сбор отдельных кадров в единый файл;
- 3) задание параметров цикла выдачи, временных задержек между кадрами.

Таким образом, для получения анимации сначала создаются картинки (или берутся уже готовые изображения), если есть необходимость ее доработки, то они редактируются. Далее все картинки помещаются в программу и задаются параметры цикла временных задержек между кадрами изображения.

В ходе проделанной работы был рассмотрен механизм восприятия звуков человеческим ухом. Произведен обзор основных аналогов по созданию анимационного изображения. Разработаны модели и методы построения анимационной картинки, в результате чего получена красочная и наглядная анимация восприятия звука.

Исходными требованиями к анимации являются:

- 1) красочность (способствует усвоению нового материала за счет непроизвольного внимания и непроизвольного запоминания);
- 2) наглядность;
- 3) простота в использовании;
- 4) небольшой размер;
- 5) возможность просмотра без дополнительной установки различного рода приложений или плагинов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мастри Дж.* Секреты анимации персонажей. Графическое и издательское приложение, 2005. 224 с.
2. *Оториноларингология.* Материалы к клиническим лекциям / Под ред. Н.А. Дайхеса. В 5 т. Т. 1. Общие вопросы оториноларингологии. Заболевания носа и околоносовых пазух. Медицинское информационное агентство, 2010. 352 с.
3. *Айсманн К., Палмер У.* Ретуширование и обработка изображений. 3-е изд. М.: Вильямс, 2007. 560 с.

АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБЕ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЛЕРА FUJI

О.А. Горбачева, студентка 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, integra305@mail.ru

Лабораторные стенды в университетах очень важны для изучения на практике различных процессов и приборов. Поэтому очень важно, чтобы стенд и его элементы работали отлаженно и правильно.

Целью работы является создание лабораторного стенда «Перекачка объемов», составляющих его элементов и принципа его работы.

Данный стенд предназначен для изучения процессов перегонки различных жидких продуктов, например нефти. Состоит из следующих блоков (рис. 1):

- 1) насос с асинхронным двигателем («Сибэлектромотор»);
- 2) преобразователь частоты Frenic-Mini фирмы Fuji Electronics;
- 3) датчик давления КБ «АГАВА»;



Рис. 1. Структурная схема стенда

При включении стенда в сеть напряжение поступает на блок питания с реле (БПР), который преобразует его и подаёт на элементы стенда. Пользователь заносит в преобразователь частоты (ПЧ) значение, соответствующее необходимому значению давления. Изначально давление в трубах, измеряемое датчиком (Д), равно нулю. Поэтому преобразователь частоты увеличивает скорость вращения асинхронного двигателя (АД) до тех пор, пока давление в трубах не примет необходимое значение.

При отклонениях значения давления в ту или иную сторону преобразователь частоты корректирует скорость вращения двигателя, поддерживая необходимое значение [1].

Элементы стенда:

- 1) асинхронный двигатель АД71 (используется для работы насоса);
- 2) блок питания с реле КБ «АГАВА» (преобразует напряжение сети и подает на элементы стенда);
- 3) датчик давления КБ «АГАВА» (измеряет давление в трубах);
- 4) преобразователь частоты Frenic Mini (регулирует скорость вращения асинхронного двигателя).

Связь преобразователя частоты с компьютером или ПЛК осуществляется через интерфейс RS-485. Сеть, построенная на интерфейсе RS-485, представляет собой приемопередатчики, соединенные при помощи витой пары – двух скрученных проводов. В основе интерфейса RS-485 лежит принцип дифференциальной передачи данных. Суть его заключается в передаче одного сигнала по двум проводам. Причем по одному проводу идет оригинальный сигнал, а по другому – его инверсная копия. Таким образом, между двумя проводами витой пары всегда есть разность потенциалов: при «1» она положительна, при «0» – отрицательна.

Именно этой разностью потенциалов и передается сигнал. Такой способ передачи обеспечивает высокую устойчивость к синфазной помехе. Синфазной называют помеху, действующую на оба провода линии одинаково [2].

Выполнение некоторых функций контроллера Frenic Mini можно выполнять с помощью программы Frenic Loader 2.

Возможности программы:

- 1) функции ПЧ (для установки, редактирования, сравнения, передачи или инициализации функции кодов);
- 2) мониторинг имеющихся параметров (наглядно показывает, какие значения принимает тот или иной параметр в данный момент работы стенда);
- 3) показометр изменения параметров в реальном времени (изображение в виде графика, изменение некоторых параметров);

- 4) настройка связи;
- 5) подключение дополнительных преобразователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гарганеев А.Г.* Технические средства автоматизации и управления: Учебн. пособие. Ч. 1. Томск, 2006. 255 с.
2. *Frenic Mini.* Техническая инструкция. 2003. 172 с.
3. *Frenic Loader.* Instruction Manual. 2007. 73 с.

УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ ТОВАРОВ ОДНИМ ПОСТАВЩИКОМ

А.А. Корнякова, студентка, Г.Н. Решетникова, к.т.н., доцент
г. Томск, ТГУ, kornyakova_albina@bk.ru

Методы теории автоматического управления, разработанные для технических систем, можно применять и для управления экономическими системами, если в качестве моделей использовать системы дифференциальных или разностных уравнений. В настоящей работе рассматривается задача управления поставками, сбытом и хранением нескольких товаров одним поставщиком.

Пусть $U_i(t)$ – объемы поставляемых товаров в закупочных ценах в единицу времени, $Z_i(t), V_i(t), Y_i(t)$ – объемы товаров в ценах продажи на рынке, у потребителя и потенциальный спрос на поставляемый товар, $i=1, n$. Математическую модель для управления поставками, сбытом и хранением n товаров можно построить путем обобщения [1] в виде:

$$\begin{aligned} \frac{dZ_i(t)}{dt} &= k_5^{(i)} U_i(t) - k_4^{(i)} (Y_i(t) - V_i(t)) Z_i(t) - k_3^{(i)} Z_i(t), \quad Z_i(t_0) = Z_{0,i}, \\ \frac{dV_i(t)}{dt} &= k_4^{(i)} (Y_i(t) - V_i(t)) Z_i(t) - k_1^{(i)} V_i(t), \quad V_i(t_0) = V_{0,i}, \end{aligned} \quad (1)$$

$$\frac{dW(t)}{dt} = \sum_{i=1}^n \left(k_4^{(i)} (Y_i(t) - V_i(t)) Z_i(t) - U_i(t) - k_2^{(i)} Z_i(t) \right), \quad W(t_0) = W_0,$$

где $k_1^{(i)}, k_2^{(i)}, k_3^{(i)}, k_4^{(i)}, k_5^{(i)}$ – коэффициенты, характеризующие темп потребления, плату за хранение, порчу при хранении, скорость продажи, превышение цены над себестоимостью, $i=1, n$.

Запишем (1) в виде системы обыкновенных дифференциальных стохастических уравнений вида

$$\dot{x}(t) = \bar{A}(t)x(t) + \bar{B}(t)u(t) + \bar{F}(t)q(t), \quad (2)$$

где $x(t) = (Z_1(t), \dots, Z_n(t), V_1(t), \dots, V_n, W(t))^T$, $u(t) = (U_1(t), \dots, U_n(t))^T$ – векторы состояния и управления. Матрица динамики модели $\bar{A}(t)$ представляется следующим образом:

$$\bar{A}(t) = \begin{bmatrix} \bar{A}_{11}(t) & \bar{A}_{12}(t) & \bar{A}_{13}(t) \\ \bar{A}_{21}(t) & \bar{A}_{22}(t) & \bar{A}_{23}(t) \\ \bar{A}_{31}(t) & \bar{A}_{32}(t) & \bar{A}_{33}(t) \end{bmatrix},$$

где $\bar{A}_{11}(t), \bar{A}_{12}(t), \bar{A}_{21}(t), \bar{A}_{22}(t)$ – диагональные матрицы размерности $n \times n$; $\bar{A}_{31}(t), \bar{A}_{32}(t)$ – вектор-строки с n элементами; $\bar{A}_{13}(t), \bar{A}_{23}(t)$ – нулевые вектор-столбцы с n элементами; $\bar{A}_{33}(t) = 0$.

Элементы диагональных матриц $\bar{A}_{11}(t), \bar{A}_{12}(t), \bar{A}_{21}(t), \bar{A}_{22}(t)$ имеют вид: $\bar{A}_{11}^{(i)}(t) = -k_4^{(i)}(\varphi_Y^{(i)}(t) - \varphi_V^{(i)}(t)) - k_3^{(i)}$, $\bar{A}_{21}^{(i)}(t) = k_4^{(i)}(\varphi_Y^{(i)}(t) - \varphi_V^{(i)}(t))$, $\bar{A}_{12}^{(i)}(t) = k_4^{(i)}\varphi_Z^{(i)}(t)$, $\bar{A}_{22}^{(i)}(t) = -k_4^{(i)}\varphi_Z^{(i)}(t) - k_1^{(i)}$; а элементы матриц – $\bar{A}_{31}^{(i)}(t)$, $\bar{A}_{32}^{(i)}(t) - \bar{A}_{31}^{(i)}(t) = k_4^{(i)}(\varphi_Y^{(i)}(t) - \varphi_V^{(i)}(t)) - k_2^{(i)}$, $\bar{A}_{32}^{(i)}(t) = -k_4^{(i)}\varphi_Z^{(i)}(t)$, $i = \overline{1, n}$.

Функции $\varphi_Y^{(i)}(t), \varphi_V^{(i)}(t), \varphi_Z^{(i)}(t), i = \overline{1, n}$, задают расчетные значения для потенциального спроса, объемов товаров на рынке и у покупателя.

Матрица влияния управляющих воздействий $\bar{B}(t)$ в блочном виде представляется следующим образом: $\bar{B}(t) = (\bar{B}_1(t) \quad \bar{B}_2(t) \quad \bar{B}_3(t))^T$, где $\bar{B}_1(t)$ является диагональной матрицей размерности $n \times n$ с элементами $\bar{B}_1^{(i)}(t) = k_5^{(i)}, i = \overline{1, n}$; $\bar{B}_2(t)$ – нулевая матрица размерностью $n \times n$; $\bar{B}_3(t)$ – вектор-строка с n элементами, которые равны -1 . Матрица $\bar{F}(t)$ характеризует влияние случайных факторов в модели, которые будем представлять гауссовскими случайными величинами с характеристиками: $M\{q(t)\} = \bar{q}(t), M\{(q(t) - \bar{q}(t))(q(\tau) - \bar{q}(\tau))^T\} = Q(t)\delta(t - \tau)$.

Объем поставок в момент $t_k = t_0 + k\Delta t$ формируется методом автоматического управления на основе минимизации математического ожидания функционала [2].

$$J(t_k) = \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_k}^{t_k + l_p \Delta t} \left((x(t) - x_z(t_k))^T C (x(t) - x_z(t_k)) + u^T(k) D_2 u(k) + v^T(k) D_1 v(k) + v_{on}^T(k) D_1 v_{on}(k) \right) dt \right\}, \quad (3)$$

где C, D_1, D_2 – весовые матрицы; $l_p \Delta t$ – длина скользящего интервала оптимизации; $u(t)$ – объем поставок; $v(t)$ – скорость изменения объема поставок. Вектор $x_z(t)$ задает желаемые значения объемов товара на рынке, у потребителя и прибыль.

При реализации системы управления непрерывная модель (2) заменяется дискретной

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

$$u(k+1) = u(k) + \Delta t v(k), \quad u(0) = u_0,$$

которая на интервале оптимизации $[t_k, t_k + l_p \Delta t]$ описывается прогнозирующей моделью

$$x_M(j+1) = A(k)x_M(j) + B(k)u(k) + F(k)q(k), \quad x_M(j=k) = x(k). \quad (4)$$

Так как для поставщика наиболее значимой является величина получаемой прибыли, то можно сократить объем информации, необходимой для формирования управления. Для этого вводится модификация функционала (3)

$$J_S(t_k) = \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_k}^{t_k + l_p \Delta t} \left((Sx(t) - Sx_z(t_k))^T C_S (Sx(t) - Sx_z(t_k)) + u^T(t) D_2 u(t) + v^T(t) D_1 v(t) + v_{on}^T(t) D_1 v_{on}(t) \right) dt \right\}, \quad (5)$$

где S – матрица размерности $p \times 2n + 1$ ($p < 2n + 1$): C_S – весовая матрица порядка p . Переход от функционала (3) к (5) можно рассматривать, как представление весовой матрицы C в виде $C = S^T C_S S$.

В связи с экономическим смыслом рассматриваемой модели возможны три вида матрицы S , которые характеризуют отсутствие информации о рынке, о потребителе, о рынке и потребителе:

$$S^{(1)} = \begin{pmatrix} O_n & I_n & 0_n \\ 0_n^T & 0_n^T & 1 \end{pmatrix}, S^{(2)} = \begin{pmatrix} I_n & O_n & 0_n \\ 0_n^T & 0_n^T & 1 \end{pmatrix}, S^{(3)} = \begin{pmatrix} 0_n^T & 0_n^T & 1 \end{pmatrix},$$

где O_n, I_n – нулевая и единичная матрицы порядка n ; $0_n, 0_n^T$ – нулевые вектор-столбец и вектор-строка с n элементами. Для матриц $S^{(1)}, S^{(2)}$ значение $p = n + 1$, а для матрицы $S^{(3)}$ – $p = 1$.

Для приведенных матриц S верны равенства: $SS^+ = I_p$, $S^+ = S^T$, где S^+ – псевдообратная матрица. Если обозначить $x^{(S)}(k) = Sx(k)$, $x_z^{(S)}(k) = Sx_z(k)$, $A_S(k) = SA(k)S^T$, $B_S(k) = SB(k)$, $F_S(k) = SF(k)$, то прогнозирующая модель для функционала (5) запишется в виде

$$x_M^{(S)}(j+1) = A_S(k)x_M^{(S)}(j) + B_S(k)u(k) + F_S(k)q(k), x_M^{(S)}(j=k) = Sx(k). \quad (6)$$

При этом объем поставок формируется следующим образом:

$$u(k+1) = u(k) + \Delta t v(k), \quad v(k) = -D_1^{-1} W_2^{(S)}(k), \quad (7)$$

где $W_2^{(S)}(k)$ находится из решения в обратном времени системы разностных уравнений

$$\begin{aligned} g_M^{(S)}(j-1) &= 2g_M^{(S)}(j) - A_S(k)g_M^{(S)}(j) - B_S(k)u(k) - F_S(k)q(k), \quad g_M^{(S)}(k+l_p) = x_M^{(S)}(k+l_p); \\ W_1^{(S)}(j-1) &= A_S^T(k)W_1^{(S)}(j) + \Delta t C_S(g_M^{(S)}(j) - x_z^{(S)}(t_k)), \quad W_1^{(S)}(k+l_p) = 0_p; \\ W_2^{(S)}(j-1) &= W_2^{(S)}(j) + B_S^T(k)W_1^{(S)}(j) + \Delta t D_2 u(k), \quad W_2^{(S)}(k+l_p) = 0_n; \quad j = \overline{k+l_p, k+1}. \end{aligned} \quad (8)$$

Наличие ограничений является характерным свойством экономических систем. При этом различаются ограничения, налагаемые на компоненты векторов состояния и управления. Исходя из экономического смысла на компоненты вектора состояния, характеризующие объемы товаров на рынке и у потребителя, налагаются ограничения вида:

$$\tilde{x}_i(k) = \begin{cases} x_i(k), & \text{если } x_i(k) \geq 0, \\ 0, & \text{если } x_i(k) < 0, i = 1, 2n. \end{cases}$$

При управлении поставками следует учитывать условия работы поставщика, способы доставки, особенности поставляемого товара. В общем случае ограничения на объемы поставок можно представить в виде $U_{\min}(k) \leq \sum_{i=1}^n u_i(k) \leq U_{\max}(k)$, где чаще всего $U_{\min}(k)$ задает минимальный объем товара, перевозка которого не является убыточной, а $U_{\max}(k)$ определяется максимальной грузоподъемностью транспортных средств, которые находятся в распоряжении поставщика.

Численное моделирование осуществлялось для формирования ежедневного объема поставок трех товаров одним поставщиком при использовании матрицы $S^{(2)}$, т.е. при отсутствии информации о потребителе. Результаты моделирования представлены на рис. 1, где кривая 1 указывает величину желаемой прибыли, а кривая 2 – значение прибыли, полученной в результате моделирования.

Полученные результаты показывают возможность формирования объема поставок согласно (5)–(8) при описании процесса поставок, сбыта и хранения товара системой (1).

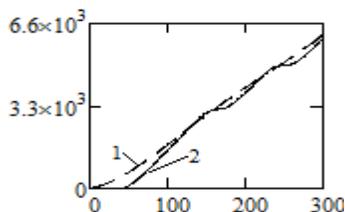


Рис. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Г.Н., Ющенко Е.М. Адаптивное управление поставками и рекламой// Вестник ТГУ. Управление, вычислительная техника и информатика. 2010. №1(10). С. 5–12.

2. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учеб. пособие. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. 441 с.

СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.С. Ковтун, студент 5-го курса ФВС

*Научный руководитель М.И Мельников, ведущий инженер ЦТБ
г. Томск, ТУСУР, sirMelipharo@gmail.com*

Современный уровень развития компьютерных технологий позволяет создавать довольно большие сети, состоящие из сотен и тысяч узлов. Очевидно, что в случае какой-либо неполадки в сети без специализированных средств её локализация может стать очень сложной задачей. Более того, с ростом качества услуг требуются всё более эффективные средства отслеживания и оперативного реагирования на события. Поэтому были созданы системы мониторинга – специализированные приложения, осуществляющие контроль заранее заданных параметров системы и, в случае выхода их величин за определённые рамки, оповещение об этом заданным способом.

Существует большое количество систем мониторинга. Рассмотрены три из них: «Nagios», «Zabbix» и «OpenNMS». Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками. Так, «Zabbix» представляет собой цельную систему, способную отслеживать как малые сети, так и большие сети предприятий. Однако монолитная реализация не позволяет применять её в ситуациях, требующих нестандартного подхода. «OpenNMS», написанная на кроссплатформенном языке программирования Java, предоставляет гибкую систему событий, которые могут взаимодействовать довольно сложным образом с сетью, однако

отсутствие возможности добавлять собственные модули также делает её малопривлекательной для внедрения в организацию, имеющую большое количество специализированных серверов. «Nagios» же, несмотря на скучную реализацию веб-интерфейса, позволяет реализовывать собственные алгоритмы проверки и оповещения, что сильно расширяет спектр применения данного ПО.

Анализ сети, в которую внедряется такая система, позволяет определить группы хостов по следующим признакам: зоны ответственности персонала, функциональное назначение хоста, период использования и степень важности (приоритет) хоста. Хосты, принадлежащие к определённым группам, требуют специфической методики проверки параметров производительности и оповещения. Так, можно определить функциональную группу «веб-серверы», наблюдение за которыми заключается в контроле за свободным местом на жёстком диске, за объёмом свободной памяти и за типом ответа при http-запросе.

Из методов оповещения сотрудников можно выделить сообщения по e-mail, сообщения через службу передачи мгновенных сообщений, SMS-сообщения и специализированное ПО, показывающее информацию на экране компьютера. Каждая из таких систем применима только при определённых условиях, что обуславливает необходимость выбора определённой стратегии поведения для различных хостов.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Д.С. Попов, студент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, hide.tomsk@sibmail.com

В конце 60-х годов в Томском политехническом институте под руководством профессора А.А. Воробьева были начаты лабораторные и натурные исследования электромагнитных сигналов диэлектрических структур и горных пород, возникающих вследствие механических и температурных воздействий на них, а также естественного электромагнитного поля Земли, «механоэлектрических преобразований энергии». Для механоэлектрических преобразований необходимо наличие хотя бы в одной из взаимодействующих систем свободных зарядов и заряженных частиц или возможности их возникновения при взаимодействии по какому-либо известному механизму. Как показали дальнейшие исследования, механоэлектрические преобразования в твердых телах могут происходить при температурных, акустических, механических, химических, радиационных и других внешних воздействиях.

Особый интерес представляет практическое использование параметров электромагнитных сигналов (ЭМС), возникающих при механоэлектрических преобразованиях, для контроля изменений напряженно-деформированного состояния диэлектрических структур, горных пород и бетонов с целью прогноза их долговечности, прочности и геодинамических проявлений. Первые исследования в этом направлении свидетельствовали о том, что параметры ЭМС и характеристики электромагнитной эмиссии (ЭМЭ) зависят от прочности горных пород. В дальнейшем было показано, что характеристики ЭМЭ зависят не только от прочности, но и от структурно-текстурных особенностей, влажности и минерального состава [1–3]. В настоящее время в Проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников (ПНИЛ ЭДиП) Томского политехнического университета (ТПУ) разрабатывается метод контроля изменений напряженно-деформированного состояния (НДС) массивов горных пород и прогноза удароопасности, основанный на явлении механоэлектрических преобразований энергии [4].

Целью работы является выполнение лабораторных исследований параметров ЭМС и характеристик ЭМЭ модельных образцов и реальных горных пород при одноосном сжатии и детерминированном импульсном акустическом воздействии.

Методика и техника экспериментов

В лабораторных экспериментах исследовали закономерности механоэлектрических преобразований при одноосном сжатии и при детерминированном акустическом воздействии. Это позволяло с определенным приближением моделировать внешние воздействия, испытываемые горными породами в естественных условиях. Сжатие образцов производили до их разрушения. Поскольку горные породы имеют сложный состав, который не воспроизводим от образца к образцу, необходимо было измерять максимально возможное число физических величин, характеризующих состояние исследуемой породы.

Экспериментальная установка для исследования параметров ЭМС и характеристик ЭМЭ при одноосном сжатии образцов горных пород представлена на рис. 1. Она состоит из нескольких основных узлов. Одноосное сжатие осуществляли прессом, развивающим усилия до 50 т, с подвижной и опорной плитами и встроенной силоизмерительной системой СИ. Аналоговый сигнал силоизмерительной системы через осциллографическую приставку PCS-500 Velleman, работающей в режиме самописца, записывали в память компьютера (ПК).

Значения продольной деформации, возникающей в процессе сжатия образца, регистрировали на этой же осциллографической приставке

ке посредством мостовой схемы тензометрических резисторов и усилителя БТД.

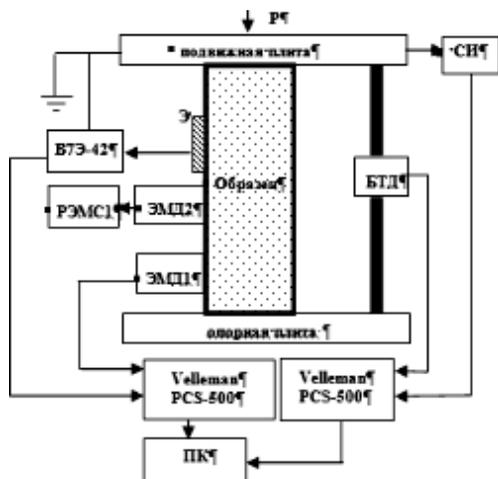


Рис. 1. Блок-схема установки для исследования параметров ЭМС и характеристик ЭМЭ при одноосном сжатии образцов

Электромагнитный сигнал с исследуемого образца принимали дифференциальным емкостным датчиком ЭМД1 со встроенным усилителем мощности и регистрировали с помощью второй осциллографической приставкой на ПК для дальнейшего анализа его параметров. В процессе одноосного сжатия измеряли ток поляризации вольтметром-электрометром В7Э-42, сигнал с которого также записывали через осциллографическую приставку на ПК.

Информацию об изменениях ЭМЭ при деформировании образцов, поступающую с датчика ЭМД2, записывали в память прибора РЭМС1, данные с которого, после окончания эксперимента, считывались на ПК и анализировались.

При одноосном сжатии образцов горных пород в процессе роста трещин возникают акустические эффекты, которые приводят к возбуждению диполей. Колебания акустическими сигналами границ неоднородностей и контактов разных пород и минералов, в которых формируются двойные электрические слои, сопровождаются электромагнитной эмиссией. Электрические заряды на границах минералов, входящих в состав горных пород, появляются в результате действия различных механизмов.

Объектом для исследования были выбраны образцы горных пород Таштагольского железорудного месторождения, где выполнялись и натурные измерения ЭМЭ. Исследуемые образцы, отобранные из кернов, имели форму цилиндра высотой $8 \cdot 10^{-2}$ м и диаметром $4 \cdot 10^{-2}$ м.

В процессе одноосного сжатия регистрировали несколько параметров с помощью СИ: приложенное усилие, что позволяло оценить механические напряжения на каждом этапе нагружения; продольную деформацию образца; интенсивность ЭМЭ; усредненные значения ам-

плитуд ЭМС по 4 каналам на фиксированных частотах: 2, 15, 100 кГц и в широкой полосе частот от 1 до 100 кГц; величину тока поляризации и аналоговые ЭМС. Одноосное сжатие на прессе доводили до разрушения образцов. При этом для разных образцов магнетитовой руды напряжение разрушения изменялось в пределах от 3050 до 6175 кН/м², а для образцов вмещающей породы – от 2250 до 6750 кН/м². На рис. 2 приведено изменение средней амплитуды ЭМЭ на частоте 100 кГц и интенсивности ЭМЭ при одноосном сжатии образца магнетитовой руды.

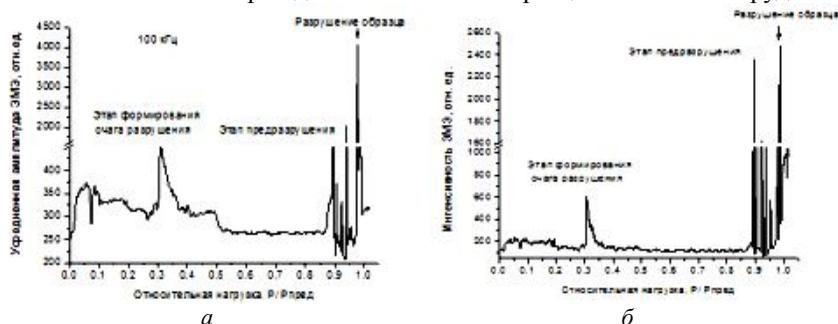


Рис. 2. Изменение ЭМЭ на частоте 100 кГц (а) и интенсивности (б) для образца магнетитовой руды

Из рис. 2 видно, что все основные этапы изменения напряженно-деформированного состояния образца четко прослеживаются по изменению параметров механоэлектрических преобразований. Первое возрастание ЭМЭ наблюдалось в самом начале одноосного сжатия. Такое увеличение ЭМЭ соответствует этапу уплотнения образца, когда происходит закрытие имеющихся в образце трещин и пор. Второе, более интенсивное увеличение ЭМЭ, наблюдалось при нагрузке, имеющей величину 0,4 от разрушающей. Это соответствует этапу формирования очага разрушения. Следующее увеличение ЭМЭ прослеживалось на этапе предразрушения, соответствующее нагрузке 0,9 от разрушающей. Затем следовало разрушение образца, которое по интенсивности ЭМЭ при механоэлектрических преобразованиях превышало все наблюдающиеся увеличения на других этапах деформирования. Сравнивая рисунки (а) и (б), можно сделать вывод о том, что по изменению усредненной величины амплитуды ЭМЭ на частоте 100 кГц можно с уверенностью отслеживать этапы деформирования и разрушения образцов горной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько А.А., Гольд Р.М., Яворович Л.В., Дацко Д.И. Влияние текстурных особенностей образцов алевролита на параметры электромагнитного

сигнала при акустическом возбуждении // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2002. № 2. С. 27–31.

2. Беспалько А.А., Яворович Л.В., Гольд Р.М., Дацко Д.И. Возбуждение электромагнитного излучения в слоистых горных породах при акустическом воздействии // ФТПРПИ. 2003. №2. С. 8–14.

3. Беспалько А.А., Яворович Л.В., Федотов П.И. Связь параметров электромагнитных сигналов с электрическими характеристиками горных пород при акустическом и квазистатическом воздействиях // Известия Томского политехнического университета. 2005. Т. 308, № 7. С. 18–23.

4. Беспалько А.А., Суржиков А.П., Хорсов Н.Н. и др. Наблюдения изменений напряженного состояния массива горных пород после массового взрыва по параметрам электромагнитной эмиссии // Физическая мезомеханика. 2004. Т. 7. Спецвыпуск, ч. 2. С. 253–256.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЯЗЫКЕ HASKELL

*М.С. Анохина, А.А. Березников, П.А. Докшин,
Я.А. Иванова, В.В. Сидоренко, студенты
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, phantom@t-sk.ru*

Искусственный интеллект – это область исследований, находящаяся на стыке наук. Специалисты, работающие в этой области, пытаются понять, какое поведение считается разумным (анализ), и создать работающие модели этого поведения (синтез). Исследователи ставят вопрос о том, как с помощью новых теорий и моделей научиться понимать принципы и механизмы интеллектуальной деятельности. Практической целью является создание методов и техники, необходимой для программирования «разумности», и её передача компьютерам, а через них – всевозможным системам и средствам. Инженерные методы и навыки в области ИИ стали называть технологией знаний (knowledge engineering) [1].

В области ИИ у нас имеются трудности двух типов [1]:

– В большинстве случаев, выполняя какие-то действия, мы сами не осознаем, как мы это делаем – отсутствует алгоритм.

– Компьютеры априори далеки от человеческого уровня компетенции. До начала работы необходимо составить соответствующую программу. Но языки программирования позволяют выразить только элементарные понятия.

Для решения задач искусственного интеллекта применяются различные методы, одним из которых является поиск в пространстве состояний.

Пространство состояний – это граф, в котором узлы соответствуют проблемным ситуациям, а решение заданной проблемы сводится к поиску пути в этом графе [2].

Тремя основными стратегиями поиска, которые позволяют систематически исследовать пространство состояний, являются поиск в глубину, поиск в ширину и итеративное углубление. Разработка программы поиска в глубину может быть осуществлена проще всего, но такая программа восприимчива к образованию циклов. Для предотвращения циклов применяются два простых метода: ограничение глубины поиска и проверка на наличие повторяющихся узлов. Реализация стратегии поиска в ширину сложнее, поскольку требует сопровождения множества возможных путей. Проще всего такое множество можно представить как список списков. Поиск в ширину всегда позволяет в первую очередь найти кратчайший путь решения, но это утверждение не относится к стратегии поиска в глубину. Для поиска в ширину требуется больше пространства, чем для поиска в глубину. На практике пространство часто является наиболее важным и ограниченным ресурсом. Метод поиска в глубину с итеративным углублением сочетает в себе наилучшие свойства поиска в глубину и в ширину [2].

При анализе проблемы нахождения необходимого решения придется столкнуться с двумя основными понятиями:

1. Проблемные ситуации.
2. Допустимые шаги, или действия, которые преобразуют одни проблемные ситуации в другие.

Проблемные ситуации и допустимые действия образуют ориентированный граф, называемый *пространством состояний*. Узлы этого графа соответствуют проблемным ситуациям, а дуги – допустимым переходам между состояниями.

Задача поиска плана решения эквивалентна поиску пути между заданной начальной ситуацией (*начальным узлом*) и некоторой указанной конечной ситуацией, называемой также *целевым узлом*.

К задачам такого типа можно отнести:

– задачу о размещении 8 ферзей. На шахматной доске 8×8 надо расставить 8 ферзей, чтобы ни один из ферзей не находился под боем другого;

– задачу о волке, козе и капусте. С одного берега на другой требуется переправить волка, козу и капусту, но одновременно можно перевести только двоих из них, причем волк кушает козу, а коза – капусту;

– «Рыцари и дамы». На берег реки приезжают 3 рыцаря, каждый со своей дамой. В их распоряжении имеется лодка, способная вместить не более 2 человек. Как смогут перебраться на другой берег рыцари со своими дамами, если требуется выполнить условие: ни одна дама не

может остаться без своего рыцаря в обществе других рыцарей – она тут же подвергается насилию;

– задачу разделения на две равные части, например, имеется 8-литровый сосуд, до краев наполненный водой, и два пустых объемом 3 и 5 л. Требуется разлить воду поровну в два больших сосуда.

И многие другие. Каждую из подобных задач можно представить пространством состояний, и найти кратчайший путь, соответствующий наилучшему решению. В общем случае любую задачу можно представить некоторым пространством решений и найти путь, которым получаем искомое состояние.

Задачи подобного типа легко решаются языками функционального программирования. В работе используется язык Haskell, который имеет следующие достоинства [3]:

- отложенные (ленивые) вычисления;
- сравнение с образцом;
- строгая типизация;
- отсутствие побочных эффектов (чистота языка);
- рекурсия;
- полиморфизм.

Также обеспечивается высокая параллельность работы, что немаловажно для многопроцессорных и в многокомпьютерных систем, где необходимо обеспечить распаралеливание процессов, что для процедурных языков программирования является нетривиальной задачей, требующей дополнительно некоторого менеджера, который будет согласовывать данные с разных процессов.

В рамках данной работы на языке Haskell решаются задачи поиска в пространстве состояний, а также реализуются алгоритмы поиска кратчайшего пути в графе состояний на примерах вышеприведенных задач.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1003 – «Создание моделей искусственного интеллекта на языке Haskell».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Братко И.* Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG. 3-е изд.: Пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. 640 с.
2. Зюзьков В.М. Искусственный интеллект: учеб. пособие. Томск, 2007. 152 с.
3. *Зюзьков В.М.* Ленивое функциональное программирование: учеб. пособие. Томск, 2007. 294 с.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ

А.А. Терентьева, студентка 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, aaterenteva@gmail.com

При проведении научных исследований в медицине приходится выполнять подсчет популяций клеток. В настоящее время в отдельных лабораториях данная процедура производится без применения технических средств автоматического или автоматизированного подсчета, т.е. лаборанты выполняют подсчет визуально с использованием микроскопа. Данный способ приводит к быстрой утомляемости сотрудников и сильному напряжению глаз. Поэтому было принято решение разработать специальное программное обеспечение для автоматизации данного процесса. В основе данного программного обеспечения лежит задача распознавания образов.

Прикладная задача распознавания образов в общем случае может быть разной, одни и те же методы могут применяться для звука, графики, технологических процессов и др. Однако не все образы можно брать за основу для работы. Следует выполнить предварительную обработку входного сигнала для приведения к определенному виду. Это можно выполнить различными способами, например, использовать фильтр для удаления из изображения шумов, выполнить фильтрацию частот в звуке и др. Следующим логическим шагом для образа будет сегментация. Сегментация подразделяет изображение на составляющие его области или объекты. Та степень детализации, до которой доводится такое разделение, зависит от решаемой задачи [1]. Далее на основе сегментации происходит распознавание образа объекта и делается вывод о его классе, свойствах и пр.

Визуальными признаками определения клетки является сферическая форма (замкнутый контур). Наглядное представление яркого представителя немаркированной клетки изображено на рис. 1, *а*. На изображении может присутствовать только некоторая часть клетки, например, у края фотографии (рис. 1, *б*). Данную клетку следует рассматривать как ложный образ. В жизненном цикле присутствуют периоды деления клетки на 2 части. Такую клетку (рис. 1, *в*) также следует рассматривать как ложный образ.

Была выполнена укрупненная структурная схема (рис. 2) разрабатываемой системы. Входными данными для нее являются изображения в формате JPEG, получаемые с технического средства съемки клеток (микроскопа). Данные снимки хранятся в отдельных файлах на жестком диске компьютера.

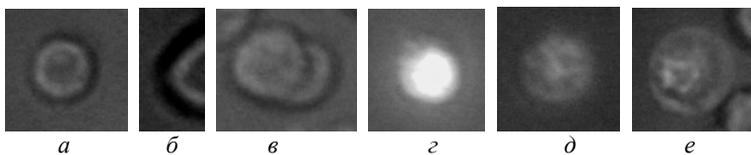


Рис. 1. Примеры возможных распознаваемых образов клеток:
a – обычная клетка; *б* – половина клетки на изображении; *в* – делящаяся клетка; *г* – клетка с маркированным ядром; *д* – клетка с маркированной оболочкой;
е – клетка с маркированной оболочкой и ядром

Выходными данными являются изображение, приведенное к более контрастному виду при помощи модуля обработки изображения, и информация о распознанных клетках, хранящаяся в файле формата txt (текстовый формат) или xml (формат расширяемого языка разметки). На выводимом пользователю изображении посредством графического интерфейса распознанные клетки выделяются красным (контрастным) прямоугольником. Этот способ отображения удобен для восприятия и контроля работы программы. Информация о распознанных клетках может быть приведена в необходимый для пользователя вид, для этого в программе предусмотрен модуль формирования отчетов. Данный модуль не может расширяться за счет динамически подключаемых библиотек.

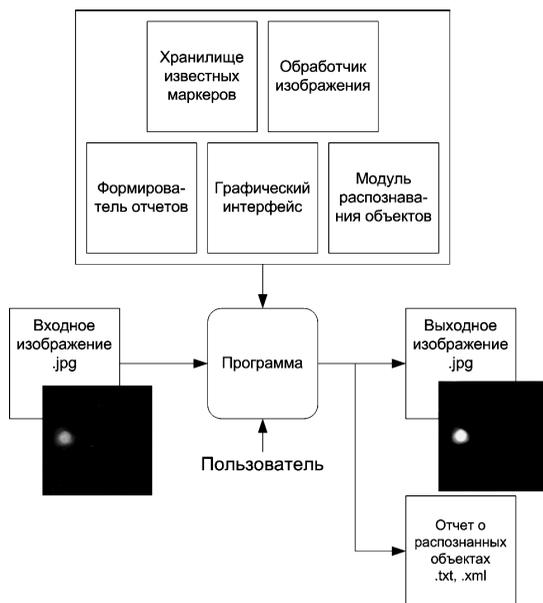


Рис. 2. Общая структура системы

Используемые маркеры могут быть различны для разных изображений, поэтому в системе предусмотрен модуль, хранящий параметры маркера. К параметрам маркера можно отнести компоненты цвета (красный, зеленый, синий) и название для удобства различия и отделения маркеров различных производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений: Пер. П.А. Чочина. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА

*И.В. Цыбко, Е.В. Попова, А.Е. Горяинов,
А.Д. Евдищенко, А.Д. Сахаров, студенты*

*Научный руководитель Д.А. Звонков, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ilyacibko@gmail.com*

Существующие системы распознавания по ходу написания рукописного текста имеют ряд ограничений. Главное из них – привязанность к шаблонам символов и невозможность распознать обычный рукописный почерк. Для преодоления этого недостатка в ТУСУРе была разработана система распознавания, использующая конечные автоматы.

Принцип работы конечных автоматов состоит в следующем: в том случае, если множества входных X , выходных Y и внутренних переменных Q являются конечными, мы приходим к так называемому автоматному описанию системы [1]. Для этого случая разработана достаточно разветвленная, хорошо формализованная теория конечных автоматов.

В отличие от большинства иных методов распознавания, на вход автомата будет подаваться не двумерный образ, а последовательность примитивов, представленных всего лишь одной координатой, вычисленной по нижеизложенной методике.

За исходную информацию примем строчную букву «а», введенную пользователем от руки.

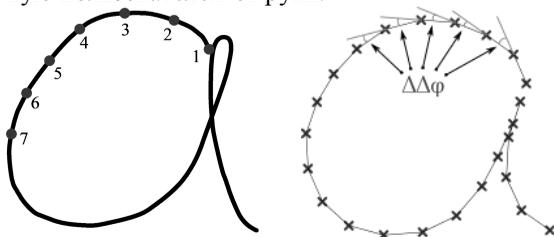


Рис. 1. Введенная пользователем буква и переход к $\Delta\Delta\phi$

Для перехода от вводимых пользователем данных к представлению, доступному для автомата, используется величина $\Delta\Delta\phi$ – угол между соседними векторами, соединяющими пары точек, находящихся на равном расстоянии друг от друга вдоль некоторой введенной кривой.

- / - Линия
- // - Петля 180°
- ∧ - Угол меньший 60°
- ⤿ - Дуга
- └ - Угол 90°
- ⌒ - Полуокружность
- τ - Задержка по времени

В зависимости от $\Delta\Delta\phi$ и задержки по времени написание буквы разбивается на последовательность из «примитивов»:

Рис. 2. Выделенные примитивы

Входной последовательностью конечного автомата будет являться набор примитивов, а состояния автомата будут представлять собой определенные этапы написания лексемы. Конечными состояниями автомата будут являться определенные лексемы. Представим разбор символа «А» на примитивы в виде графа:

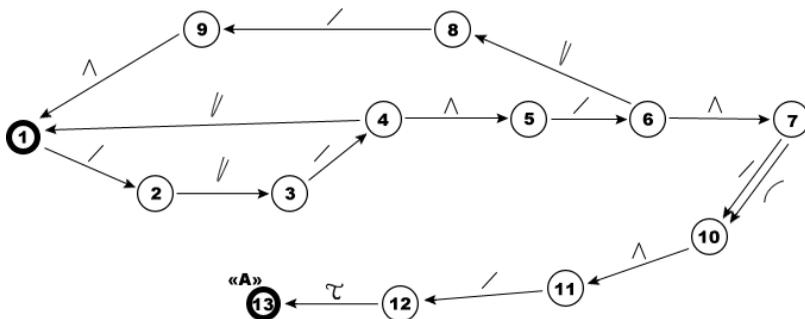


Рис. 3. Представление разбора лексемы «А» в виде графа

Так как лексемы имеют различные способы написания, их графы имеют множество ветвей.

Исходя из этих представлений, можно привести конечный автомат для определения одной из трех лексем, где на вход автомата мы подаем набор примитивов, а на выходе получаем значение лексемы.

По мере добавления лексем и новых правил для существующих лексем предполагаются расширение и модификация автомата до функционала с полным отображением всех символов алфавита.

Для хранения связей графа в компьютерной реализации используется автоматная таблица, столбцами которой являются набор примитивов, а строками – состояния автомата.

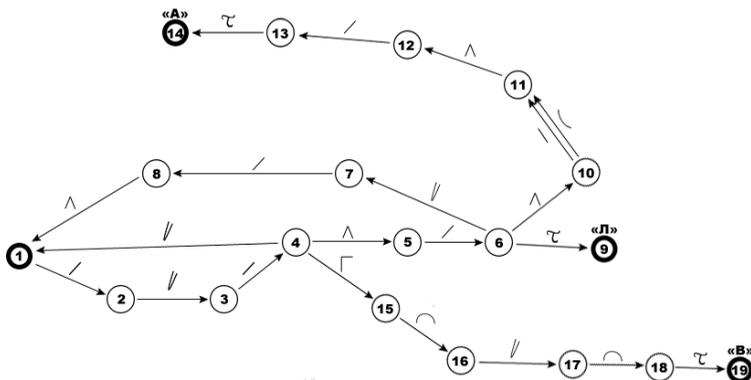


Рис. 4. Конечный автомат для определения лексем «А», «Л», «В»

В заключение можно сказать, что представленная система распознавания имеет очевидные преимущества по сравнению с существующими решениями. Она позволяет распознавать почерк в любой ориентации, с наклоном, различным размером и способом написания символов. Но сложность общего графа для всего алфавита, учитывающего множество способов написания лексем, делают такую систему трудно-реализуемой.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0903 – «Интеллектуальные компьютерные системы и средства».

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем: учеб. пособие. Ч. 1. Томск: Изд-во НТЛ, 2007. 184 с.

КОМПИЛЯТИВНЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА РЕЧИ КАК ОСНОВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕЧЕОБРАЗОВАНИЯ

*Я.И. Васильева, И.Г. Рыскова, А.В. Кузнецова,
А.А. Гейман, студенты 3-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, office@kcup.tusur.ru*

Проблемой синтеза речи занимались уже в 80-х годах, и в настоящее время эта проблема остается актуальной. Существуют как про-

граммные, так и аппаратные реализации, однако все они имеют недостатки и, как правило, представляют собой пародию на человеческую речь – синтетический акцент и отрывистость позволяют только догадываться о смысле текста. В рамках проекта на кафедре КСУП «Синтез речи по правилам» наша группа рассмотрела существующие программные продукты синтеза речи и распознавания речи, выявила основные их отличия, достоинства и недостатки с целью создания системы синтеза речи по тексту с максимально возможным приближением по звучанию к голосу и манере чтения конкретного диктора.

Все способы синтеза речи можно подразделить на две основные группы: синтез по правилам и компиляционный (компилятивный) синтез. При изучении компиляционного синтеза за основу нами были взяты следующие программы: Sakrament TTS Engine JAWS Edition v. 3.0 (Russian Version), Monologue и Loquendo. Компиляционный синтез сводится к составлению сообщения из предварительно записанного словаря исходных элементов синтеза. Размер элементов синтеза не меньше слова. Качество компиляционного синтеза зависит от количества слов в программном словаре и количества голосов дикторов. Среди рассмотренных программ наиболее популярен Loquendo, который поддерживает 36 языков, включая русский. Его стоимость оценивается примерно в 500 долл.

Для нашей страны разработки в системах синтеза русской речи имеют большое значение, потому что до недавнего времени они использовались в основном в области военной техники, а сейчас находят все большее применение в повседневной жизни, например в справочных службах операторов сотовой связи при получении информации о состоянии счета абонента, а также для людей с ограниченными возможностями. Предложение по системам синтеза русской речи на внутреннем рынке представлено разработками компаний «Сакрамент» (Минск, Белоруссия), НПФ «Беркут», «Центр речевых технологий» (Санкт-Петербург).

При изучении полного синтеза речи по правилам нашей группой не были рассмотрены программные продукты, использующие данный способ синтеза речи, в связи с тем, что не существует достаточно хорошего алгоритма для его реализации и поэтому таких программ очень мало. Полный синтез речи по правилам обеспечивает управление всеми параметрами речевого сигнала и, таким образом, может генерировать речь по заранее неизвестному тексту. Синтез реализуется путем моделирования речевого тракта, применения аналоговой или цифровой техники.

Немаловажным также является распознавание речи – технология, позволяющая использовать естественный для человека речевой интер-

фейс для взаимодействия с электронной техникой. По мере развития компьютерных систем становится все более очевидным, что использование этих систем намного расширится, если станет возможным использование человеческой речи при работе непосредственно с компьютером и, в частности, станет возможным управление машиной обычным голосом в реальном времени, а также ввод и вывод информации в виде обычной человеческой речи. В нашем проекте рассмотрены распознаватели речи, такие как IBM Embedded ViaVoice, Philips FreeSpeech 98, Dragon Dictate for Windows. Данные системы активно используются в повседневной жизни: при обработке номеров кредитных карт и прочих кодов доступа, базирующихся на компьютерных системах, обрабатывающих передаваемые по телефону данные; мобильные электронные устройства; бытовая техника. Среди рассмотренных программ наиболее популярен Dragon Dictate, который поддерживает 6 языков, включая русский. Его стоимость оценивается примерно в 800 долл.

На основе проведенных исследований можно сделать выводы, что в разработках программного обеспечения распознавания и синтеза речи достигнуты большие успехи – они призваны облегчить, расширить использование, управление и применение электронных устройств в различных областях жизнедеятельности человека, но все равно остаются нерешенными многие проблемы, например то, что более или менее серьезных разработок синтезаторов и распознавателей русской речи мало. В большинстве случаев на рынке представлены крупные западные фирмы, специализирующиеся в области речевых технологий, для которых русский язык является «одним из».

Результаты проделанной работы были оформлены в виде сводной таблицы.

	IBM Embedded ViaVoice	Philips Free Speech 98	Sakrament TTS Engine JAWS Edition v. 3.0 (Russian Version)	Dragon Dictate for Windows	Monologue	Loquendo
1	2	3	4	5	6	7
Основные характеристики						
Цена по каталогу, долл.		39	20	799,99	60	500
Максимальный активный словарь, слов	Ограниченно лишь ресурсами памяти	64000		120000		

1	2	3	4	5	6	7
Требования к системе						
Минимальные требования к процессору	Intel XScale	Pentium MMX-166	Pentium/Pentium II 266 MHz или выше	Intel Pentium4, AMD Athlon 64, 1,66 ГГц Intel® Atom®	Pentium и выше	Pentium и выше
Операционная система	Win XP/2000/CE /Mobile QNX Linux T-Engine Microltron VxWorks RTXС	Win/95	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista, 7	Windows 7/Vista/XP/2008/2003	Windows 95, NT	MS Windows; Red Hat Enterprise Linux 3, 4, 5; SUSE Linux 10, 11
Назначение	Распознавание	Распознавание	Синтез	Распознавание	Синтез	Синтез
Количество поддерживаемых языков	>14-language	1(Eng)	1 (Rus)	6-language	1(Eng)	36 (Rus)
Голосовые макрокоманды	+	+	-		-	-
Время обучения, мин	От 60 до 90	От 60 до 90		От 15 до 30		
Время выпуска	24 января 2006	1998	2009	Октябрь 2010	Сентябрь 1997	2001

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1009 – «Синтез речи».

ПОДСЕКЦИЯ 12.3

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА

Председатель – Хабибулина Н.Ю., к.т.н., доцент каф. КСУП

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ – РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Р.Р. Абдулаганова, Д.А. Буторин,

И.А. Суринский, В.А. Тарабрина, студенты 3-го курса

*Научный руководитель Е.Ф. Жигалова, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ghel@mail.ru*

Компьютерная поддержка процессов разработки и сопровождения ПС может производиться не только за счет использования отдельных инструментов (например, компилятора), но и за счет использования некоторой логически связанной совокупности программных и аппаратных инструментов. Такую совокупность будем называть инструментальной средой разработки и сопровождения ПС.

В последнее время внедрение компьютерных технологий в повседневную жизнь становится более обширным. Немаловажным является и внедрение автоматизированных рабочих мест (АРМ) в различные среды деятельности. АРМ можно определить как комплекс информационных ресурсов, программно-технических и организационно-технологических средств индивидуального и коллективного пользования, объединенных для выполнения определенных функций профессионального работника управления. Согласно принципу системности АРМ следует рассматривать как систему, структура которой определяется функциональным назначением.

Если рассматривать автоматизированные рабочие места с точки зрения программных средств, их реализующих, то классификация АРМ может быть весьма обширна. Они могут быть классифицированы по языку программирования, возможности предоставления пользователю процедурных средств программирования, возможности дотраивания программной системы в процессе эксплуатации, наличию систем управления базами данных, транслятора или интерпретатора с языков пользователей, средств обнаружения и исправления ошибок и т.д. Пакеты прикладных программ (ППП), применяемые в АРМ, могут

быть параметризованы для обеспечения привязки системы к конкретному приложению. Могут использоваться генераторы самих ППП.

В состав АРМ обязательно входят различные программные компоненты, обеспечивающие основные расчетные функции и организацию диалога, а также система управления базой данных, трансляторы, справочные системы, собственно база данных, содержащая, например, основные данные, сценарии диалога, инструкции, управляющие параметры, перечни ошибок и др.

Основные компоненты АРМ определяют его состав и обеспечивают возможность классификации АРМ по различным признакам. С учетом областей применения возможна классификация АРМ по функциональному признаку:

1. АРМ административно-управленческого персонала.
2. АРМ проектировщика радиоэлектронной аппаратуры, автоматизированных систем управления и т.д.
3. АРМ специалиста в области экономики, математики, физики, и т.д.
4. АРМ производственно-технологического назначения.

Система АРМ, являющаяся «человеком-машиной», должна быть открытой, гибкой, приспособленной к постоянному развитию и совершенствованию. В такой системе должны быть обеспечены:

- 1) максимальная приближенность специалистов к машинным средствам обработки информации;
- 2) работа в диалоговом режиме;
- 3) оснащение АРМ в соответствии с требованиями эргономики: рациональное распределение функций между оператором, элементами комплекса АРМ и окружающей средой, создание комфортных условий работы, удобство конструкций АРМ, учет психологических факторов человека-оператора, привлекательность форм и цвета элементов АРМ и др.;
- 4) высокая производительность компьютера;
- 5) максимальная автоматизация рутинных процессов;
- 6) моральная удовлетворенность специалистов условиями труда, стимулирующая их творческую активность, в частности, в дальнейшем развитии системы;
- 7) возможность самообучения специалистов.

Методика проектирования АРМ не может не быть связанной с методикой его функционирования, так как функционирование развитого АРМ предусматривает возможность его развития самими пользователями. Языковые средства АРМ являются реализацией методических средств с точки зрения конечного пользователя, а программные – реа-

лизуют языковые средства пользователя и дают возможность конечному пользователю выполнять все необходимые действия.

Структура АРМ – это совокупность его подсистем и элементов. К обеспечивающим системам в первую очередь следует отнести: техническое, информационное, программное и организационное.

Техническое обеспечение представляет собой комплекс технических средств, основой которого служит профессиональный персональный компьютер, предусматривающий работу специалиста без посредников (программистов, операторов и др.).

Информационное обеспечение – это массивы информации, хранящиеся в локальных базах данных. Информация организуется и хранится, в основном, на магнитных дисках. Управление ею осуществляется с помощью программной системы управления базами данных, которая производит запись информации, поиск, считывание, корректировку и решение информационных задач. В АРМ может быть несколько баз данных.

Организационное обеспечение включает средства и методы организации функционирования, совершенствования и развития АРМ, а также подготовки и повышения квалификации кадров.

Функционирование АРМ может дать желаемый эффект при условии правильного распределения функций и нагрузки между человеком и машинными средствами обработки информации, ядром которой является компьютер.

Создание такого «гибридного» интеллекта в настоящее время является проблемой. Однако реализация этого подхода при разработке и функционировании АРМ может принести ощутимые результаты – АРМ станет средством повышения не только производительности труда и эффективности управления, но и социальной комфортности специалистов. При этом человек в системе АРМ должен оставаться ведущим звеном.

Преподавательская деятельность во время проведения аудиторных занятий со студентами (лекции, лабораторные работы, семинары и прочие занятия) связана с выполнением рутинных работ организационного характера:

- контроль посещаемости занятий и выполненных работ;
- проверка правильности выполненных расчетов;
- проверка соответствия персонального варианта, исходных данных, входных параметров фактическому варианту выполненной студентом работы;

Добросовестное выполнение преподавателем этих обязательств требует значительных временных затрат и в условиях ограниченного времени проведения аудиторных занятий приводит зачастую к фор-

мальному оцениванию результатов выполненных студентом работ, что сказывается на качестве обучения.

Разрабатываемая АРМ преподавателя позволит повысить эффективность труда преподавателя и качество обучения студентов.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1011 – «Программная среда моделирования систем».

ГЕНЕРАТОР ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ»

Е.И. Афанасьева, студентка 5-го курса

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, elen1603@sibmail.com*

Процесс постоянного усложнения программного обеспечения непосредственно касается компьютерных учебных программ. Генераторы становятся необходимым элементом программного обеспечения автоматизированного обучения и позволяют существенно увеличить качество процесса обучения. Генераторы обеспечивают получение тестовых заданий и вопросов при:

- проведении различных видов тестирования уровня знаний;
- проведении практических занятий с использованием тренажера.

Важным свойством генератора является мощность генерируемого множества тестовых заданий. Здесь опыт показывает, что в компьютерных учебных программах необходимо иметь генераторы, мощность которых обеспечивает практически каждому студенту индивидуальное тестовое задание.

В процессе работы был проведен анализ существующих методов создания генераторов вопросов и тестов. Применение математического аппарата, основанного на алгоритмах генерации и идентификации комбинаторных объектов: перестановок, сочетаний и размещений, – обеспечивает фундамент для построения и исследования алгоритмов генерации вопросов и тестовых заданий. Описаны универсальная структура шаблона и универсальный алгоритм работы генератора задачи по шаблону.

На основе проведенных исследований разработана автоматизированная система, которая позволяет генерировать и проверять задания по дисциплине АИУС, в частности по разделу «Линейное программирование».

Система предназначена для подготовки студента по дисциплине АИУС и автоматизированной выдачи индивидуальных заданий для контроля знаний студентов.

Система содержит в себе:

- реализацию алгоритма нахождения оптимального решения линейно-оптимизационной модели симплекс-методом;
- реализацию алгоритма анализа оптимального решения на чувствительность;
- реализацию алгоритма нахождения оптимального решения системы с помощью двойственной задачи;
- реализацию алгоритма анализа и выборки данных для заполнения шаблона задания;
- тренажер для подготовки студента к контрольной работе и экзамену;
- механизм проведения контрольной работы и возможность сохранения результатов;
- возможность проверки преподавателем результатов контрольной работы.

В основе формирования заданий лежит алгоритм генерации по шаблону. Применяв математический аппарат перестановок, сочетаний и размещений, разработана структура из более чем 240 тысяч элементов, позволяющая с помощью генератора по шаблону формировать автоматически огромное количество разных вариантов задания.

На основе математического аппарата части «Линейного программирования» дисциплины АИУС разработаны алгоритмы решения прямой и двойственно оптимизационной задачи линейного программирования симплекс-методом, а также алгоритм анализа чувствительности полученного оптимального решения.

Разработанные алгоритмы и автоматизированная генерация задания по шаблону позволили разработать модули «Тренажер», «Контрольная работа» и «Проверка». Модуль системы «Тренажер» предназначен для закрепления на практике полученных теоретических знаний студентом и подготовки к контрольной работе либо экзамену по дисциплине АИУС. При этом студент получает возможность потренироваться на большом количестве вариантов, повторить одну из частей «Линейного программирования», либо всю целиком. При этом сразу получает информацию о правильности полученных на каждом шаге результатов.

Методический материал по теме контрольной работы оформлен в формате Windows-справки (модуль «Help» системы). Удобный и приветливый интерфейс справки позволяет студенту быстро найти нужную информацию по методу решения задачи, вызвавшему затруднение.

Одной из основных задач системы является формирование индивидуального задания на контрольную работу каждому студенту без участия преподавателя. Сформировав задание, система сохраняет данные как о самом задании, так и о самом студенте. Решение выданной контрольной работы, оформленное студентом, прикрепляется к заданию. Преподаватель, получив по почте результаты решения от студента, имеет возможность проверить решение с помощью модуля «Проверка» (рис. 1), доступного только в приложении преподавателя. Такой автоматизированный способ выполнения и проверки контрольной работы удобно применять как при очной, так и дистанционной форме обучения.

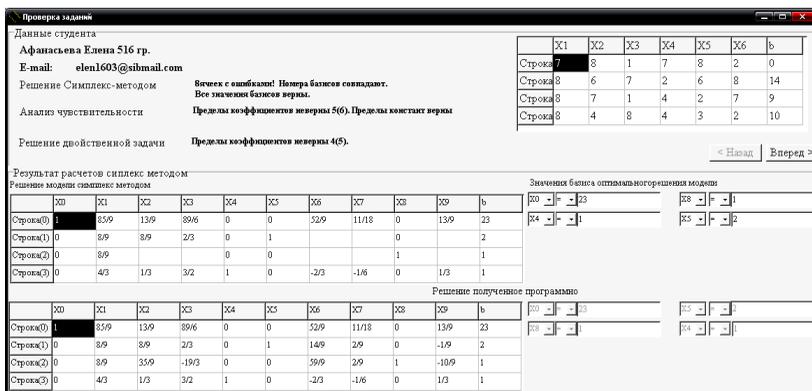


Рис. 1. Экранная форма проверки контрольных работ

Разработанные модули и алгоритмы позволяют не останавливаться на достигнутом. Расширив возможности и выдавая более мелкие задания по объему либо задания на расчет только какой-то малой части от всей контрольной работы, можно будет применить систему и при проведении короткого экзамена по дисциплине.

AVVEA – РЕКЛАМА С ОПЛАТОЙ ЗА ДЕЙСТВИЯ
А.А. Бахарев, студент, каф. КСУП
 Научный руководитель Д.А. Звонков, ст. преподаватель
 г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, tuman8992@gmail.com,
denis.zvonkov@gmail.com

В данной статье представлено описание разработок томской фирмы, которая создает программные продукты по модели CPA – рекламы с оплатой.

Что такое CPA?

Краткая схема рекламы с оплатой за действия такова: пользователь сайта переходит по рекламной ссылке, расположенной на этом сайте. Затем он производит на сайте рекламодателя выгодное для него действие (покупка, звонок), и только после этого с рекламодателя снимаются деньги за рекламу.

Обзор существующих решений

На сегодняшний момент есть две реализации модели CPA. Самая простая – это когда рекламное агентство создаёт для рекламодателя новый сайт или размещает рекламу его продукции на своих рекламных площадках. Таким образом, агентство полностью само производит рекламу продукта. В таком случае, если рекламодатель уже имеет свой сайт, то агентству приходится тратить усилия на создание, по сути, его копии. А если товар обновляется часто и его довольно много (как, например, в интернет-магазинах) то работа по такой схеме вообще невозможна.

Более сложная реализация модели CPA – это встраивание программного обеспечения рекламного агентства прямо в сайт рекламодателя. С помощью такого решения становится возможным отслеживать практически любые действия, которые производятся на сайте. Однако минусы такой реализации очевидны. Существует огромное количество платформ и решений, на которых построены сайты, а многие из них написаны вообще с нуля. Программное обеспечение рекламного агентства приходится заточивать под каждый рекламируемый сайт, что отнимает неоправданно много усилий и может привести к сбоям в работе этих сайтов.

Как это реализовано компанией Avvea?

Томская компания Avvea (программистом и проектировщиком, которой я являюсь) уже полтора года занимается своей уникальной реализацией модели CPA.

Для реализации модели CPA компания Avvea использует технологии, которые позволяют пользователю, кликнувшему по рекламному объявлению, видеть не реальный, а видоизменённый в реальном времени сайт. На сервер рекламодателя не ставится дополнительного ПО и не производится работ по дублированию контента сайта. Все работы заключаются в настройке системы на перепись сайта (телефоны, ссылки и т.д.) и на отслеживание действий на нём пользователя (онлайн-заказы, бронирование, заявки).

Система состоит из множества модулей. Одним из важнейших является Avvea Medal – модуль системы, отвечающий за видоизменение сайта и отслеживание действий на нём (этот модуль спроектирован и реализован по большей части мною). В свою очередь, он состоит из

двух частей: Avvea Medal Observer (наблюдатель с англ.) и Avvea Medal CRewriter (content rewriter – переписчик контента с англ.). Первый из них отслеживает действия пользователя, второй – изменяет контент на сайте.

Avvea Medal Observer

Observer оперирует так называемыми медлетами. Медлеты – это некие шаблоны совершаемых пользователем действий. Медлеты поделены на страницы. Чтобы действие считалось завершённым, пользователь должен пройти по всем этим страницам. Каждая страница медлета хранит информацию о том, какие данные должна собрать система на определённой странице сайта (например, наименования и стоимости товаров в корзине), какие кнопки и ссылки на этой странице должен нажать пользователь (например, кнопка «оформить заказ»), какие элементы должны присутствовать на ней и какие отсутствовать, чтобы страница считалась правильной. Когда пользователь проходит по всем страницам медлета, то собранные данные отправляются на сервер. На основании этих данных высчитывается сумма, которую необходимо заплатить рекламодателю. Данные о совершённых на сайте действиях отображаются в личном кабинете рекламодателя.

Avvea Medal CRewriter

CRewriter оперирует мутациями. Мутация – это информация о том, какой элемент на странице сайта нужно видоизменить и как его нужно видоизменить. Например, если на сайте рекламодателя есть телефон для заказа товаров, то пользователь, проследовавший по рекламной ссылке, может просто позвонить по этому телефону и сделать заказ, который не будет зарегистрирован системой. Во избежание этого телефон заменяется на ссылку «Бесплатный звонок». Нажав на эту ссылку, пользователь вводит свой телефон в форму, и система соединяет его с рекламодателем, а также регистрирует и записывает звонок.

Заключение

Это лишь краткий обзор технологий, созданных фирмой Avvea, и поверхностное описание одного из модулей. На данный момент эта фирма стремительно развивается и, выходя из стадии бета-тестирования, начинает обслуживать первых своих клиентов, которыми являются различные интернет-магазины России.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ЛИТЕРАТУРА

1. www.avvea.ru – Avvea – реклама с оплатой за действия.
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Cost_Per_Action – CPA – реклама с оплатой за действия.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Таргетинг> – Таргетинг.

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ГАДЖЕТОВ

И.А. Благодарная, И.И. Золотухин, А.С. Денисов, С.В. Белов,

И.А. Лебедев, студенты 3-го курса, каф. КСУП

Руководитель Д.А. Звонков, ассистент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Denis.zvonkov@gmail.com

Постановка задачи

Разработать устройство, оповещающее пользователя о приходе новых писем на его электронную почту и/или сообщений на другие сервисы. Оповещение должно производиться при помощи вывода информации на дисплей разработанного устройства. Обеспечить кросс-платформенность приложения.

Результаты работы

На данный момент реализовано:

1) Техническая часть проекта (собиран прототип устройства, позволяющий взаимодействовать с программной частью посредством USB. Использован микроконтроллер ATmega8, так как он легко программируется, присутствует на рынке Томска и отвечает высокой надежности. Схема основной части реализованного устройства изображена на рис. 1).

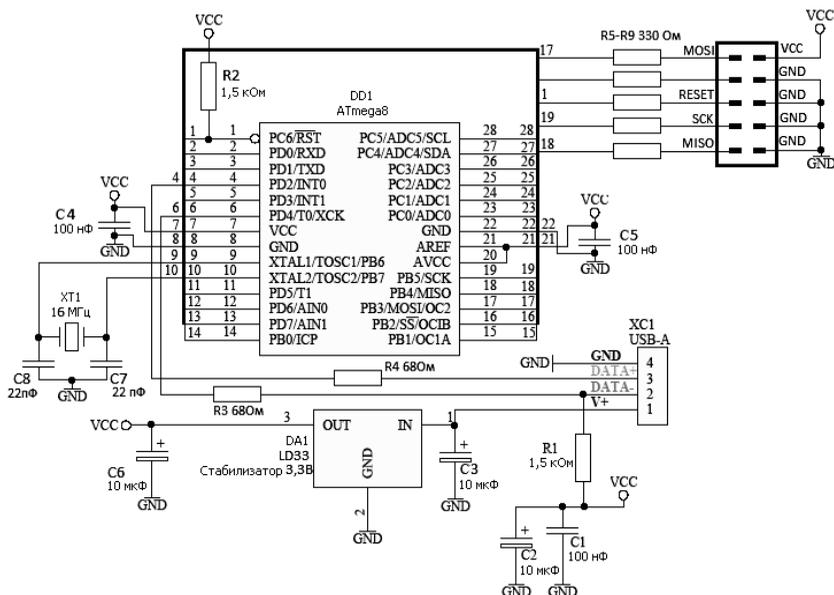


Рис. 1. Схема управляющего устройства

2) Программная часть (разработана программа, предназначенная для автоматической проверки входящих сообщений в электронных почтовых ящиках и следующих сервисах: Jabber, RSS. Возможно добавление нескольких аккаунтов для проверки. Интерфейс программы показан на рис. 2 и рис. 3).

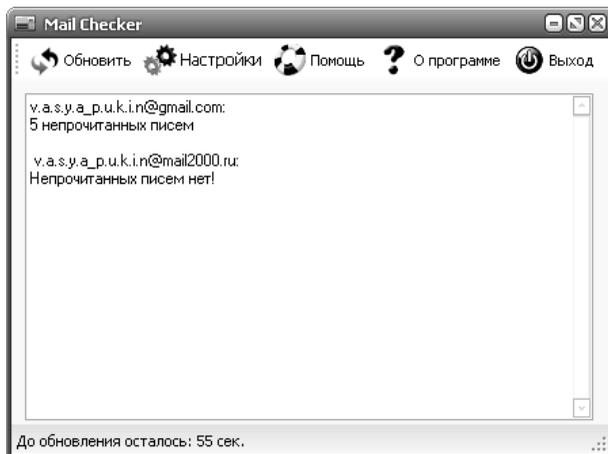


Рис. 2. Интерфейс главного окна программы

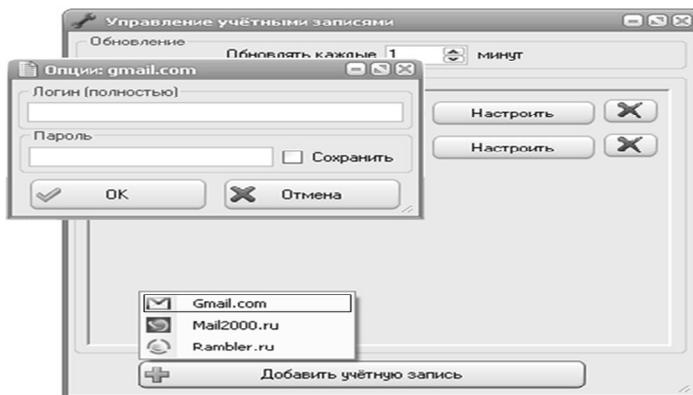


Рис. 3. Интерфейс окна управления учётными записями

3) Рекламная часть (создан сайт, содержащий краткую информацию о проекте, предназначенный, в основном, для промоцелей. Сайт расположен по адресу: <http://gro.sergbelove.ru>).

Анализ полученных результатов:

В ходе работы над проектом были изучены достоинства и недостатки почтовых протоколов (IMAP/POP3), принцип работы с USB ин-

терфейсом непосредственно с компьютера, а также взаимодействие, получение и обработка сигналов с ПК на самом устройстве.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1006 – «Разработка персональных гаджетов».

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕНЗИОННО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛА МИЛИЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Е.В. Бойко, студентка 5-го курса ТУСУРа
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, office@kcup.tusur.ru*

В соответствии с вступившим в силу с 1 января 2010 г. Федеральным законом РФ № 272-ФЗ «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием государственного контроля в сфере частной охранной и детективной деятельности» изменился порядок выдачи удостоверения частного охранника [1]. В настоящее время каждый сотрудник ЧОПа должен быть лицензированным.

В Томской области около 120 ЧОПов, в каждом из которых примерно по 100 сотрудников. Исходя из этого, очевидно, что объем документации МОБа в последние месяцы резко возрос, и сегодня отдел нуждается в некотором усовершенствовании, ведь автоматизация некоторых элементарных, но трудоемких операций приведет к увеличению эффективности работы отдела без привлечения дополнительного персонала. Внедрение информационных систем (ИС):

- по крайней мере, частично освобождает сотрудников от рутинного труда;
- минимизирует вероятность появления ошибки в ходе передачи либо обработки информации;
- снижает объем документов на бумаге;
- совершенствует документооборот;
- снижает затраты на производство товаров и услуг [2].

В настоящее время аналогом информационной системы в лицензионно-разрешительном отделе МОБа является таблица в Excel, содержащая ФИО людей, подавших заявку на получение удостоверений, и номер их личного дела. Остальные данные заполнены вручную и хранятся в архиве МОБа. Естественно, хранение информации в бумажном виде крайне неудобно.

Таким образом, цель работы – разработать новую информационную систему лицензионно-разрешительного отдела милиции общественной безопасности. Разрабатываемая ИС должна содержать следующие сведения:

- о ЧОПе (название, адрес, телефон и т.д.);
- о сотрудниках ЧОПа (ФИО, должность, паспортные данные);
- о видах лицензий (название);

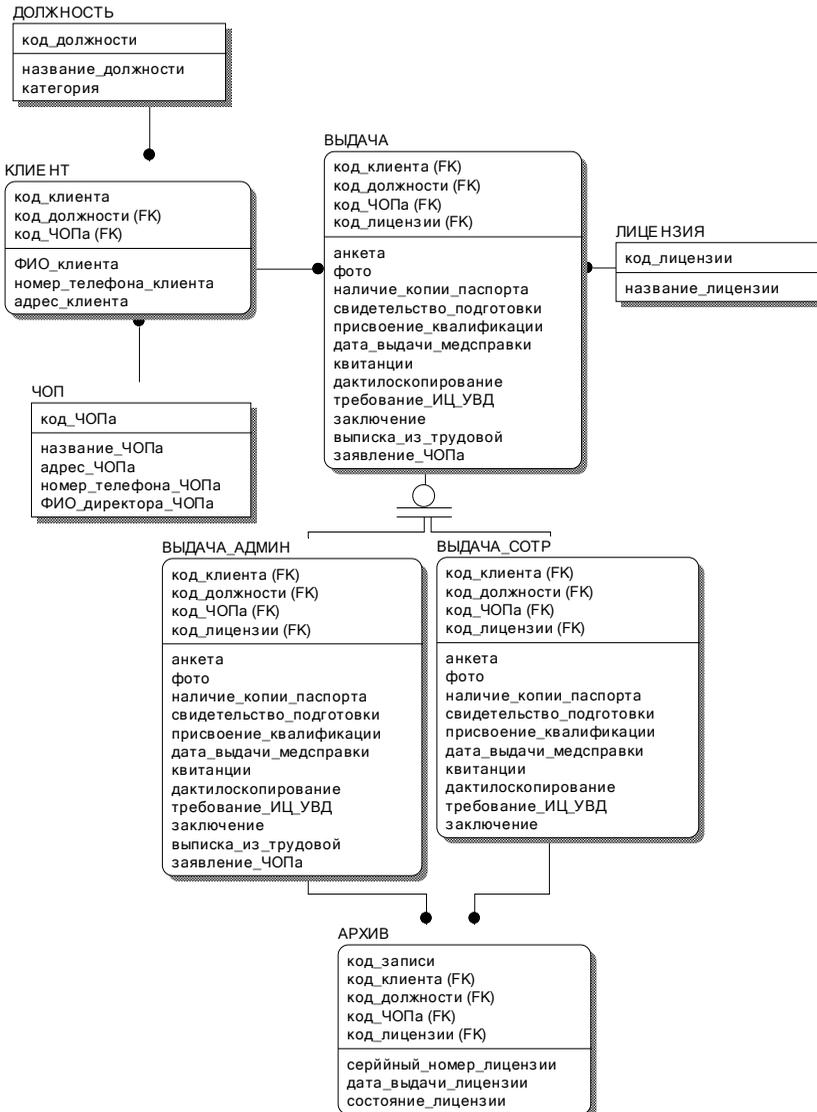


Рис. 1. Концептуальная модель базы данных ИС

– о списке документов, необходимых для выдачи лицензии и о ранее выданных лицензиях (номер, название, дата выдачи, кому выдано)

и должна обеспечивать следующие функции:

- добавление, редактирование, удаление данных о ЧОПе из БД;
- добавление, редактирование, удаление данных о сотрудниках ЧОПа;
- добавление, редактирование, удаление данных о лицензиях;
- хранить, предоставлять и редактировать сведения о наличии тех или иных документов у сотрудника;
- хранить, предоставлять и выводить сведения о ранее выданных лицензиях.

Для реализации интерфейса ИС выбрана среда Microsoft Visual Studio.NET 2008, язык программирования высокого уровня C#. Для реализации реляционной БД выбрана СУБД MYSQL. На рис. 1 представлена концептуальная модель разрабатываемой ИС.

Разрабатываемая ИС позволит автоматизировать процесс выдачи лицензий для сотрудников частных охранных предприятий, в частности, ЧОП «Феникс», г. Томска. Кроме того, внедрение ИС позволит перейти на электронный документооборот и хранение информации в цифровом виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Порядок получения удостоверения частного охранника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.krasguvd.ru/faq/Licenz/99/>
2. Информационные системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.itcompanies.ru/04info.html>
3. Проблемы архивного хранения информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mosarchiv.com/poleznoe/u3n/?nuin=47>

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ API CMS DRUPAL

*Е.А. Черноусов, С.В. Ступаков, В.С. Стёпин, А.А. Бахарев,
В.О. Казарский, О.А. Варфоломеева, Ю.М. Мубаракова, студенты
Научный руководитель Д.А. Звонков, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, serdj.st@gmail.com,
denis.zvonkov@gmail.com*

Drupal – это удобная система управления сайтом (CMS) и среда для создания Web-приложений (CMF), написанная на языке программирования PHP. Благодаря этой системе можно создавать сайты и

Web-приложения различного назначения и сложности. Интерфейс пользователя позволяет управлять содержимым сайта на Drupal пользователю без знания HTML и PHP, например PR-менеджеру компании. Помимо этого, Drupal является бесплатным программным обеспечением с открытым исходным кодом под лицензией GNU. В данной статье мы рассмотрим Drupal в качестве CMF и опишем его API.

Drupal как CMF

Функциональность Drupal обеспечивается большим ассортиментом подключаемых модулей. Огромное количество модулей Drupal позволяют практически неограниченно расширить возможности будущего сайта: от изменяющих способ отображения информации на сайте (представления Views), расширяющих функционал, например поиск или облако тегов, до интеграции с другими популярными Web-сервисами и приложениями. Установка модулей производится через Web-интерфейс и не требует особой квалификации, тем более изменения исходных кодов. Существуют даже модуль для автоматической инсталляции других модулей.

Предлагая решения с помощью установки и настройки готовых модулей, Drupal также выгодно смотрится в качестве конструктора для программистов, которых не устраивают стандартные решения. Для этого активно применяется его API, фактически Drupal обладает таким разнообразием модулей благодаря простоте использования его API.

API (Интерфейс прикладного программирования) – набор готовых классов, функций, структур и констант, предоставляемых приложением для использования во внешних программных продуктах. Используется программистами для написания всевозможных модулей, тем оформления и других средств, используемых в Drupal.

Drupal имеет внятный API, с компактным ядром и очень гибкими возможностями кастомизации, включая механизмы «перекрытия» стандартных функций и модулей собственными, что даёт возможности в большинстве случаев изменять поведение ядра и сторонних модулей, не изменяя непосредственно их кода.

Хуки Drupal

Drupal построен таким образом, что в ядре содержится только самое необходимое – функции, которые потом используют различные модули.

Модули, используемые в Drupal, работают по принципу «хука» (англ. hook – крючок, ловушка). Хук – это PHP функция, которая имеет название `module_name_hook_name()`, где «`module_name`» – название модуля (имя файла `module_name.module`), а «`hook_name`» – название самого хука. Каждый хук имеет определенный набор параметров и типов результатов.

Для расширения функциональности тех или иных частей Drupal, нужно реализовать соответствующий хук. Когда Drupal хочет взаимодействовать с модулями, он определяет, какие хуки предоставляются модулями, и вызывает эти хуки для всех включённых на сайте модулей.

Опишем несколько основных хуков:

`Hook_help` – функция, выводящая описание модуля. Для модуля `MyModule` её название выглядело бы так: `mymodule_help`

`Hook_install` – функция, описывающая алгоритм установки модуля, например создание таблиц баз данных или создание нового типа материала.

`Hook_block` – функция, описывающая создание блока для отображения информации, помещаемого в любой из областей сайта.

`Hook_view` – эта функция разрешает модулю определить свой метод показа его нод, обычно путём показа дополнительной информации специфичной для этого типа нод.

Базы данных

Уровень абстракции базы данных позволяет выполнять один программный код на разных СУБД.

Гибкий уровень абстракции Drupal позволяет легко работать с различными типами баз данных, например MySQL или PostgreSQL. Он максимально сохраняет синтаксис и мощь SQL, изменяя отдельные параметры запросов для разных типов баз и оставляя основные элементы безопасности неизменными.

Большинство обращений к базам данных выполняется с помощью функций `db_query()` или `db_query_range()`. Разработчикам стоит также обратить внимание на функцию `pager_query()`, которая используется в случае запросов, результаты которых нужно будет вывести постранично, и функцию `tablesort_sql()`, которая формирует запросы для сортируемых таблиц.

Система прав доступа

Система доступа к нодам определяет, кто и что может сделать с определёнными нодами. Для определения прав доступа, для ноды используется `node_access()`. Эта функция сначала проверяет, имеет ли пользователь разрешение 'administer nodes'. Такие пользователи имеют неограниченный доступ ко всем нодам. Затем вызывается хук `hook_access()` в модуле этой ноды (по умолчанию – `node_content_access()`), и возвращаемое значение, TRUE или FALSE, разрешит или запретит доступ. Например, это позволяет модулю `blog` всегда предоставлять доступ самому автору блога, а модулю `book` – всегда запрещать редактирование PHP страниц.

Система темизации

Система темизации – это функции и шаблоны, которые выводят содержимое посетителю и которые могут быть внедрены с помощью тем. Уровень представления Drupal реализован в виде модульной системы – уровня темы (theme layer). Каждая тема контролирует почти весь вывод Drupal и имеет полный контроль над CSS. Внутри Drupal, уровень темы реализуется с помощью функции theme, которая передает имя компоненты темы (хук темы) и аргументы.

Генерация форм

Функции генерации форм позволяют выводить и обрабатывать HTML-формы. Drupal использует эти функции для обеспечения единого представления и обработки форм, в то же время упрощая и уменьшая объем HTML-кода, который должен генерироваться сторонними модулями. Функция drupal_get_form() обеспечивает автоматическое отображение, извлечение информации и обработку результатов форм.

Например: drupal_get_form('user_register') – показывает форму регистрации.

Заключение

Как мы убедились, CMS Drupal предоставляет гибкий и довольно простой программный интерфейс, благодаря которому разработчик получает практически неограниченную свободу в создании веб-приложений. Очень важно знать и понимать API той CMS, на которой разрабатывается сайт, чтобы не быть ограниченным набором уже готовых модулей.

Наш проект заключается в создании сайта кафедры КСУП. В пределах нашего проекта данное исследование позволяет создавать и модифицировать модули, необходимые для нашего сайта кафедры, но не являющие собой распространённые готовые решения или не полностью удовлетворяющие нашим требованиям.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ЛИТЕРАТУРА

1. Drupal.org/documentation – Документация по CMS Drupal.
2. Drupal.org/api/drupal/6 – Информация по api CMS Drupal.
3. Api.drupal.ru/6 – Информация по api CMS Drupal на русском языке.

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ТАРИФНОГО ПЛАНА СОТОВОГО ОПЕРАТОРА

*А.Б. Цыбикжапова, студентка 3-го курса
Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ayagma11@sibmail.com*

Тарифный план – это условия, на которых сотовая компания предлагает пользоваться ее услугами предоставления мобильной связи, с четко определенными условиями ежемесячной абонентской платы, стоимости минуты разговора, услуг, тарификации эфирного времени и т.п. В настоящее время рынок тарифов настолько стал обширным, что чаще всего пользователю сложно произвести оптимальный для себя выбор. Для облегчения выбора тарифа был разработан прототип экспертной системы выбора тарифного плана сотового оператора. Исследуемая предметная область описывается моделью, основой которой является функциональная сеть взаимосвязей параметров модели [1]. Разработанная модель состоит из двух подсетей: сети выбора тарифного плана для индивидуального абонента и сети выбора тарифного плана для корпоративного абонента.

Семантическая сеть «Выбор тарифного плана для индивидуального абонента» состоит из 12 параметров, расположенных в 4 слоях направленного графа без циклов и петель.

Первый и второй слои определяют параметры, которые являются основными для выбора тарифа. В качестве истоков в данной модели выбраны параметры 1 – «Выбор тарифа по параметрам» и 2 – «Выбор тарифа по цели назначения». На основе входа параметра 1 налагаются требования к параметрам 3 – «Звонки» и 4 – «Смс». А от параметра 2 зависят параметры 7 – «Количество времени разговора в сутки», 8 – «Зона вызова», 9 – «Операторы» и 5 – «Интернет», которые входят в третий слой. Четвертый слой сети составляет конечный параметр – сток 12 – «Тариф», зависящий от параметров третьего слоя.

Семантическая сеть «Выбор тарифного плана для корпоративного абонента» состоит из 7 параметров, расположенных в 3 слоях такого же направленного графа без циклов и петель. Первый слой определяет истоки данной сети, которыми являются параметры 13 – «Количество сотрудников», 14 – «Цель пользования» и 15 – «Количество часов разговора». В следующем втором слое располагаются параметры 16 – «Размер корпорации», 17 – «Вид общения» и 18 – «Перевод из количественных параметров в качественные». От параметра 13 зависит, какое значение примет параметр 16 – «Размер корпорации»: «Мелкая», «Средняя» или же «Крупная». Таким же образом параметр 17 принимает значение «Общение между сотрудниками» или «Общение с кли-

ентами» в зависимости от значения параметра 14. Параметр 18 принимает значения «Мало», «Средне», «Много» на основе введенных пользователем количественных значений параметра 15. В итоге экспертная система определяет выходной параметр 12, составляющий последний, третий, слой. Связь между параметрами первого, второго и третьего слоя осуществляется в виде правил-продукций. Например, тринадцатый параметр сети – «Количество сотрудников» – может принимать количественные значения (>0). Параметр, зависящий от этого параметра, – параметр 16. Правило продукции их связи выглядит следующим образом: ЕСЛИ «Количество сотрудников» $>0 < 10$, ТО «Размер корпорации» – «Мелкая».

При определении стокового параметра «Тариф» возможны альтернативные варианты решения, т.к. в модели предусмотрены различные варианты получения одних и тех же значений промежуточных параметров при одинаковых значениях влияющих параметров. Также в экспертной системе учитывается ненадежность знаний, так как многие параметры системы достоверно нельзя определить. В экспертной системе подобные случаи нашли отражение в коэффициенте уверенности.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1008 – «Гибридные экспертные системы».

ЛИТЕРАТУРА

1. Силич М.П., Хабибулина Н.Ю. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем, использующих модели функциональных отношений // Известия Томского политехнического университета. 2005. Т. 308, № 2. С. 149–152.

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА «ДОМАШНИЙ ТРЕНЕР»

В.И. Цехмистрова, студентка 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ts.vladislava@mail.ru

В последние годы физическая культура стала особенно популярной, причем во всех ее направлениях. В городах то и дело открываются фитнес-центры, спортивные клубы, тренажерные залы и другие подобные заведения. Конечно, можно заниматься физическими упражнениями в домашней обстановке. Но зачастую это стремление быстро подавляется из-за отсутствия желаемого эффекта, причина чему – неумение правильно выполнять упражнения. В помощь этим людям производители стали выпускать диски, содержащие фото/видеоуроки о технике выполнения гимнастик, йоги и других направлениях. Но здесь есть явный недостаток. В коммерческих целях производитель не мо-

жет предоставить на одном носителе необходимую информацию о нескольких направлениях. Поэтому человек, который купил диск, попробовал выполнить упражнения и понял, что по каким-то причинам не может следовать данному направлению, вынужден отказаться от него. Таким образом, не имея ни малейшего представления о направлении, о нагрузках и упражнениях, можно купить массу дисков, потратив немалую сумму денег.

Оптимальное решение – предоставить человеку такой программный продукт, который дал бы всю необходимую информацию о всевозможных направлениях физической культуры для тренировок в домашних условиях.

Поэтому целью данной работы является разработка информационно-справочной системы «Домашний тренер».

Каждый из компонентов физической культуры имеет известную самостоятельность, свою собственную целевую установку, материально-техническое обеспечение, различный уровень развития и объем личностных ценностей.

Наиболее распространенными направлениями массовой физической культуры, которые доступны обществу практически в каждом городе в спортивно-оздоровительных центрах, являются: функциональный тренинг (F-training), силовая аэробика (Body Training), фитбол (Fitball), хот айрон (Hot-Iron), пилатес (Pilates), силовой класс (Power class), силовая йога (Power Yoga), степ (Step), порт де Брас (Port De Bras), фитнес-йога (Fitness Yoga), боди Комбат (Body Combat), бодифлекс (Body Flex), аэробика (Aerobics), тайбо (Tai-Po), интервальный тренинг (Interval Training), круговой тренинг (Circle Training).

В настоящий момент наиболее часто информация по данным видам массовой физической культуры представлена на DVD-дисках или в видеороликах, содержащих информацию о конкретном направлении. Подобных дисков множество. Поскольку они являются платными ресурсами, ознакомиться со структурой и содержанием, не купив их, нет возможности.

Но, несмотря на это, перед человеком, желающим заняться каким-либо направлением массовой физической культуры, возникает ряд сложностей:

- затраты времени на поиск информации о направлении, на поиск фото и видеороликов упражнений направления, на поиск рекомендаций;
- затраты материальных ресурсов на покупку дисков (их число неизвестно, поскольку неизвестно содержание дисков и будет ли оно соответствовать ожиданиям человека).

Исходя из вышесказанного, сформулируем требования к разрабатываемому программному продукту.

Назначение разрабатываемого программного продукта – выполнять роль «домашнего тренера». Для этого он должен обладать следующими основными возможностями:

1. Возможность ознакомиться с каждым из направлений массовой физической культуры, а именно: просмотреть историю направления; почитать рекомендации врачей, тренеров, рекомендации по питанию (куда входят также рецепты с изображениями) с целью достижения наибольшей эффективности тренировок; ознакомиться с таблицей нормативов, которым необходимо следовать с начала занятий и до определенного времени (постепенное «вливание» в направление); просмотреть список упражнений (к каждому упражнению будет предоставлена инструкция по выполнению, фотографии и видеоролик) и т.д.

2. Возможность добавлять и редактировать свои рецепты в каждом из направлений.

3. Возможность добавить в свой список упражнение путем выбора из списка упражнений соответствующего направления.

4. Возможность вести дневник, в который пользователь будет записывать свои физические показатели (например, вес, пульс, давление).

На основе полученных результатов в настоящий момент выполняются непосредственная реализация и тестирование программы.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАДЖЕТОВ WINDOWS 7 ПРИ РАБОТЕ С WEB-СЕРВИСАМИ

Д.В. Гарайс, Е.А. Симакович, А.В. Ямшанов, студенты 4-го курса

Научный руководитель Д.А. Звонков, ассистент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, sim_ea@bk.ru

В настоящее время в жизнь людей, независимо от специальности, работы, навыков владения компьютером, входят Web-сервисы. Их спектр чрезвычайно широк – начиная от хранилищ документов, заканчивая онлайн-проигрывателями. Цель сервисов – облегчение жизни пользователей. Наиболее интересными и полезными являются комплексные сервисы, которые в одной оболочке поставляют широкий набор возможностей. Яркий пример – страницы igoogole.ru. Этот сервис позволяет настроить страницу «под себя» оставляя только самые необходимые средства. Такой подход обладает множеством преимуществ, в том числе, хранение информации на сервере, доступ из любого места, где есть интернет. Но в то же время есть и существенный недостаток: необходимо постоянно держать браузер открытым. Допустим, у нас есть список дел на сегодня и удобнее было бы держать его постоянно на виду, на рабочем столе. Раньше для этого использовались сти-

керы, которые были наклеены по всему периметру монитора, но теперь появилась возможность поместить все прямо на рабочий стол, достаточно всего лишь «скачать» соответствующий гаджет.

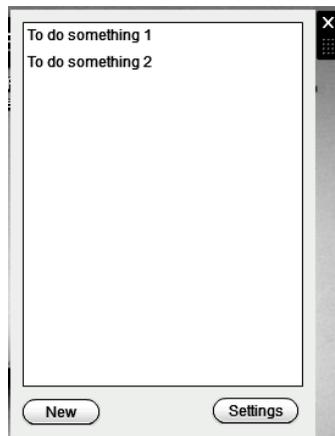
В программном обеспечении гаджет (также применяется термин «виджет») – небольшое приложение, предоставляющее дополнительную информацию, например прогноз погоды или курс валют. Типичными примерами гаджетов как мини-приложений являются *Google Gadgets*, мини-приложения для боковой панели операционной системы Windows Vista и аналогичные мини-приложения Windows 7.

Что же такое гаджет в Windows 7? По сути, это html-страница с возможностью вставки скриптов. Это обеспечивает очень широкую функциональность. Так, можно ограничиться гаджетом с минимальным функционалом или найти (создать) свой с желаемыми возможностями. Использование javascript'a позволяет также применять такие библиотеки, как ExtJS, jQuery и другие, для наполнения гаджеты не только функциональной составляющей, но также красивым и удобным интерфейсом.

Также при написании можно использовать достаточно активно развивающуюся технологию Adobe Flex. Основной плюс данной технологии в обширной библиотеке визуальных элементов, а также в описании логики приложения на высокоуровневом языке ActionScript3.0, который одинаково хорошо подходит как для работы с графикой, так и для работы с сервером.

В нашей группе ГПО идет разработка комплексного Web-сервиса. Клиентская часть пишется на ActionScript 3.0, серверная на Python 3.0. Взаимодействие осуществляется с помощью JSON. Одним из первых реализованных модулей был ToDoList. С целью повышения usability, было решено реализовать данный модуль также в виде гаджета Windows. Интерфейс гаджета разрабатывался с применением Adobe Flex. Проект Flex на выходе имеет swf-файл.

Рис. 1. Интерфейс гаджета ToDoList



Теперь осталось «превратить» swf-файл в гаджет Windows. Для этого рассмотрим структуру простейшего гаджета. Простейший гаджет в Windows 7 должен обязательно содержать 2 файла:

1. html файл (gadget.html) – в этом файле описан внешний вид гаджета и его функциональность;

2. xml файл (gadget.xml) – конфигурационный файл, или еще его называют файл манифеста, который включает в себя всю информацию о гаджете и его настройках.

Для того чтобы Windows «распознал» гаджет, необходимо, чтобы xml-файл обязательно содержал тэги: <gadget>, <hosts>.

Теперь необходимо вставить swf-файл в html. Например так:

```
<object width=«250» height=«400» wmode=«transparent»>
<param name=«movie» value=«Gadget.swf»>
<embed src=«Gadget.swf» width=«250» height=«400» wmode=«transparent»>
</embed>
</object>
```

Последний этап: необходимо запаковать все необходимые для работы файлы в zip-архив с расширением .gadget. Это и есть дистрибутив гаджета. После установки гаджет автоматически добавляется на sidebar.

В настоящее время гаджеты завоевывают популярность среди пользователей. Ввиду этого Web-сервисы необходимые в повседневной жизни, логично оформлять в виде гаджетов.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1007 – «Персональные Web-приложения».

ПРИМЕНЕНИЕ GOOGLE SEARCH API В ПРОЕКТАХ

Д.В. Гарайс, Е.А. Симакович, А.В. Ямшанов, студенты 4-го курса

Научный руководитель Д.А. Звонков, ассистент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, sim_ea@bk.ru

Достаточно часто при разработке Web-приложений возникает задача реализовать поиск по сайту, какой-либо группе сайтов или поиск какого-либо контента, например картинок, для того чтобы пользователь мог добавить их к своему сообщению. Рассматривая некоторые исходные коды подобных проектов, можно столкнуться с достаточно оригинальным, но все же решением в лоб, где для поиска контента используется запрос вида «<http://www.google.ru/images?q=%QUERY%>», а картинки потом доставались разбором html файла. К сожалению, при изменении внешнего вида страницы поиска такой алгоритм может дать ошибку. Для поиска контента по сайту иногда используется «<http://www.google.ru/search?q=site:%SITE% %QUERY%>». Решение уже более хорошее, но зачем пользоваться костылями, если Google предоставляет хороший и удобный API для решения данных проблем?

Причем не только хорошее, но и бесплатное, с помощью которого при особом желании можно даже обеспечить себе заработок.

В недалеком времени для поиска любого контента использовалось почти идентичное API. К счастью (здесь вполне уместно обратное – «к не счастью»), но объявив Ajax Web Search API deprecated (относительно недавно в ноябре 2010), они представили Google Custom Search API, которое на момент написания статьи еще находилось в статусе «labs». Но так как у нас стояла задача поиска нужного контента, речь в данной статье пойдет не о Google Custom Search API, а о Ajax Web Search, а точнее о Google Image Search API, Google Video Search API, Google New Search API.

Данное API может использоваться 2 разными методами, первый метод доступен только из JavaScript, второй является кросс-языковым способом, поэтому мы рассмотрим именно его. Если сказать кратко с помощью специально сгенерированного адреса, мы сообщаем серверу Google, какую именно информацию мы хотим от него получить. Для каждого API существует свой URL, которые, правда, отличаются очень незначительно друг от друга (табл. 1).

Таблица 1

Адреса страниц для разных SearchApi

Web	https://ajax.googleapis.com/ajax/services/search/web?v=1.0&q=%QUERY%
Image	https://ajax.googleapis.com/ajax/services/search/images?v=1.0&q=%QUERY%
Video	https://ajax.googleapis.com/ajax/services/search/video?v=1.0&q=%QUERY%
News	https://ajax.googleapis.com/ajax/services/search/news?v=1.0&q=%QUERY%

Данные запросы могут быть настроены более точно с помощью следующих параметров (приведен не полный список, некоторые параметры работают не для всех API) (табл. 2).

Таблица 2

Параметры запросов

q	Запрос
v	Версия API (сейчас доступна только версия 1.0)
callback	Имя для функции обратного вызова (используется при применении JSON-P)
as_sitesearch	Поиск только по заданному сайту
rsz	Кол-во результатов поиска в одной странице выдачи
start	С какой позиции выводить результаты

По умолчанию возвращается JSON вида

```
{
  «responseData» : {
    «results» : [],
    «cursor» : {}
  }
}
```

```

    },
    «responseDetails» : null | string-on-error,
    «responseStatus» : 200 | error-code
}

```

Однако такое поведение может быть изменено при наличии параметров `callback` или `context`. Подробное описание этого JSON можно увидеть на официальном сайте [1–4]. Стоит заметить, что интересующий нас результат поиска находится внутри `responseData.result`, и представляет собой достаточно простую и понятную структуру, а также эти структуры схожи между собой в разных API.

Последним вопросом, который предстоит разобрать, остается непосредственно получение этой структуры и её парсинг из различных языков.

Для начала возьмем простейший случай JavaScript (с использованием jQuery):

```

window.processResults = function( obj ){ $( «body» ).append( 'img
src=«'+obj.responseData.
results[0].unescapeUri+«/»' ); };$.getScript('https://ajax.googleapis.com/ajax/
services/search/images?v=1.0&
q=помашка&callback=window.processResults');

```

Данный код выведет на экран первое найденное изображение. Однако достаточно часто может встать задача получения результатов поиска на стороне сервера, а так как Server Side JavaScript еще не является достаточно распространенным, то этим языком скорее всего может стать PHP или Python. Начнем с PHP:

```

$url = «https://ajax.googleapis.com/ajax/services/
search/images?v=1.0&q=«.urlencode(«помашка»);
$ch = curl_init();
curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
curl_setopt($ch, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);
$body = curl_exec($ch);
curl_close($ch);
$json = json_decode($body);
var_dump( $json );

```

И последний гость Python 3.1:

```

import urllib.request, urllib.parse, json
url = 'https://ajax.googleapis.com/ajax/services/
search/images?v=1.0&q='+
urllib.parse.quote('помашка')
response = urllib.request.urlopen(url, None)
results =json.loads(response.read().decode(«utf8»))
print( results )

```

В данной статье кратко описаны принципы построения Google API и рассмотрены варианты их использования в программировании web-приложений.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1007 – «Персональные Web-приложения».

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://code.google.com/intl/ru-RU/apis/websearch/docs/>
2. <http://code.google.com/intl/ru-RU/apis/imagesearch/v1/jsondevguide.html>
3. <http://code.google.com/intl/ru-RU/apis/videosearch/v1/jsondevguide.html>
4. <http://code.google.com/intl/ru-RU/apis/newssearch/v1/jsondevguide.html>

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Д.В. Гарайс, Е.А. Симакович, А.В. Ямианов, студенты 4-го курса

Научный руководитель Д.А. Звонков, ассистент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСВП, sim_ea@bk.ru

За последние десятилетия Интернет и Web стали действительно одними из самых успешных проектов в мире, которые смогли затронуть все области экономики и общество в целом, послужили катализаторами для новых форм сотрудничества, коммуникаций, радикально поменяли способы работы с информацией.

В начале семидесятых годов отдел Министерства обороны США занимался проблемами сохранения коммуникационного контроля в случае потери основных систем связи. Единственным способом формирования такой компьютерной сети было особое соединение компьютеров, при котором коммуникация не зависела бы от какого-либо центрального сервера. Таким образом, в начале своего становления Интернет рассматривался как набор слабосвязанных компьютеров, использующих стандартные протоколы для коммуникации и доставки данных. Теперь же, например, отчет DG INFSO определяет Интернет как совокупность технологий, покрывающих веб-службы для обеспечения бизнес-процессов на основе функциональной совместимости, голосовые и видео-коммуникации, доставку контента и социальные сети. Сегодня день в мире насчитывается около 1,9 млрд пользователей Интернета и 4 млрд – мобильной связи, среди которых 570 млн имеют терминалы, поддерживающие доступ к Интернету. За последние четыре года число последних удвоилось, и, как полагают эксперты, к 2012 г. большая часть аудитории будет работать в Сети именно с мобильных устройств посредством беспроводной, а не проводной связи.

В целом динамика развития интернет-технологий происходит в направлении Web-Intelligence (интеллектуальный Web). Перспективные тенденции развития Интернета на ближайшее время охватывают:

- Web 3.0;
- 3D;
- поиск по изображению;
- голосовой поиск и распознавание речи;
- подкастинг.

Web 3.0 (определение Джейсона Калаканиса) – это высококачественный контент и сервисы, которые создаются на технологической платформе Web 2.0. Одна из основных характерных особенностей Web 3.0 – семантика. Семантическая паутина – это некая сеть над Сетью, содержащая метаданные о ресурсах Всемирной паутины и существующая параллельно с ними. Вместо существующего в настоящее время текстового анализа документов в проекте организация работы с метаданными, которые однозначно характеризуют свойства и содержание ресурсов Всемирной паутины. То есть все физические объекты в Web 3.0 будут представлены с помощью метаданных. Web 3.0-технология (Semantic Web) включает искусственный интеллект, автоматизированные рассуждения, составные приложения, распределенные вычисления, представление знаний, масштабируемую векторную графику, семантические вики, программные агенты. Semantic Web 3.0 привнесет структуру смыслового содержания веб-страниц, создание среды, в которой программные агенты, перемещаясь от страницы к странице, смогут обрабатывать большое количество информации, анализировать содержимое Всемирной паутины и выполнять предельно сложные задачи пользователей.

В последнее время 3D-графика перестает быть атрибутом исключительно игр и приложений моделирования (ну еще красочных офисных «хранителей экрана», вносящих свою лепту в глобальное потепление) и шагает в ранее недоступные или неисследованные области. Основное поле продвижения – Интернет. Мощную заявку на лидерство сделал гигант Google с O3D API, но технология требует установки специального плагина, доступного пока лишь для Windows и MacOS.

Поисковые системы и сервисы в наше время постоянно совершенствуются. Уже корпорация Google анонсировала новый инструмент для поиска новостей и изображений. Это значительно облегчает поиск и делает его более удобным для пользователя. Также Яндекс и Google открыли сервис голосового поиска на русском языке, позволяющий сформулировать голосом поисковые запросы.

Чтобы быть в курсе всех событий, теперь мало просто читать газеты и смотреть телевизор. Газету теперь заменяют Google Reader и RSS-ленты на разные ресурсы, а телевизор – видеокасты и аудиоподкасты, которые стали очень популярны в последнее время. Подкастинг – процесс создания и распространения звуковых или видеопередач (подкастов) в интернете, которые можно слушать на любом носителе. Практически подкастинг дает возможность пользователю вести ежедневный аудиовидеожурнал с возможностью выбора на сайте только интересующей его информации, скачивания и воспроизведения её в

удобное время. Примеры подкастингов в России: радио «Эхо Москвы», радио Свободы и т.д.

Приведем таблицу, содержащую краткую эволюцию информационных технологий (историю и прогноз).

Эволюция информационных технологий

Годы	Эра	Социальные аспекты	Технологические аспекты
1980–1990	Эра ПК	Файловые системы	USERNET, Email, FTP
1990–2000	Web 1.0	ПО для рабочих групп, БД, Файловые серверы	SQL, Win, MacOS
2000–2010	Web 2.0	Веб-узлы, веб-поиск по ключевым словам, порталы и каталоги	Flash, HTTP, HTML, Java, Javascript, XML
2010–2020	Web 3.0	Виджеты, соц.сети, подкасты, контекстный поиск, облегченные инструменты сотрудничества, сетевые журналы	ATOM, OpenID, OWL, RSS
2020–2030	Web 4.0	Разумные персональные агенты, распределенный поиск	Web OS

Интернет-технологии – та область венчурного бизнеса, которая развивается предельно быстрыми темпами. Уследить за всеми новинками – и то не каждому представляется возможным, не говоря уже о том, чтобы давать какие-либо прогнозы. Мы провели анонс передовых технологий и изучили мнение европейских, американских и российских экспертов.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1007 – «Персональные Web-приложения».

МОДУЛЬ КАЛИБРОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ВВОДА

*А.Е. Горяинов, Е.В. Попова, И.В. Цыбко, А.Д. Евдищенко,
А.Д. Сахаров, студенты, Д.А. Звонков, ассистент
г. Томск, ТУСУР, ФВС, каф. КСУП, каф. КИБЭВС,
goryainov.alex@gmail.com*

Одной из современных проблем информатизации является проблема распознавания рукописного текста. Несмотря на бесчисленные попытки решить данную проблему, конечных приложений, хоть как-то соответствующих запросам пользователя, достаточно мало. При этом все они используют лишь базовый набор написания символов, не имея

никакой возможности учесть характерные каждому пользователю особенности почерка.

Основной разработкой нашего проекта является программа распознавания рукописного почерка. На данном этапе разработки программы

- Линия
- Петля 180°
- Угол меньший 60°
- Дуга
- Угол 90°
- Полуокружность
- Задержка по времени

суть заключается в том, что мы создаем для каждой лексемы – буквы – свой конечный автомат, учитывающий все способы написания лексемы. Входом такого автомата являются кривые-примитивы, из которых данная лексема состоит (рис. 1).

Рис. 1. Кривые-примитивы, использующиеся для распознавания лексем

Далее конечные автоматы каждой из лексем собираются в общий конечный автомат и минимизируются (рис. 2).

Минимизация конечного автомата позволяет учитывать и тот факт, что пользователь может пользоваться несколькими написаниями одного и того же символа. Однако данная программа также работает с базовым набором написаний лексем, а значит возникает задача написания программы по составлению первоначального почерка конечного пользователя – парсера рукописного почерка.

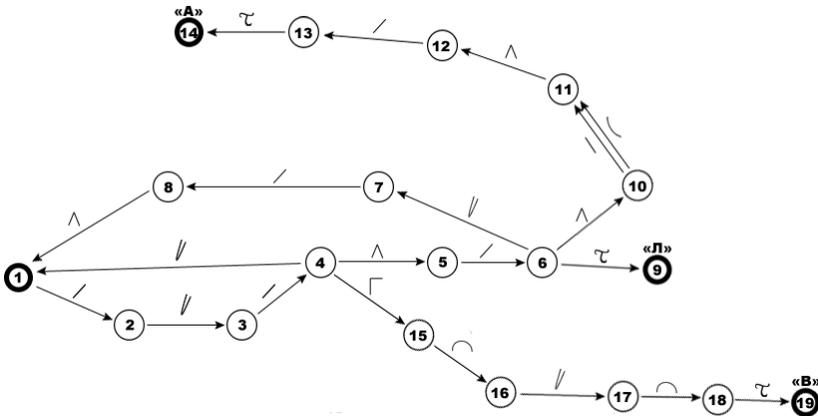


Рис. 2. Пример конечного автомата для распознавания букв «А», «I», «B»

Программа парсера по своей работе аналогична программам калибровки. Для того чтобы сформировать погрешности написания для самих примитивов, нужно откалибровать стиль написания (отклонение

прямой от идеального случая), для чего, по сути, потребуется написание пользователем прямой, с расчетом отклонения самого написания от требуемой прямой. Результаты отклонений дадут требуемую погрешность. Остальные примитивы для лексем будут откалиброваны в соответствии с этой погрешностью.

Далее пользователю будет предложено по очереди вводить наборы символов. Пользователь должен писать символ так, как ему удобно. При этом, если человек привык к нескольким написаниям символа, он должен будет написать символ теми способами, которыми он будет пользоваться (стоит отметить, что парсер формирует первоначальный набор написания лексем, но в работе основной программы предусмотрена возможность добавления новых написаний символов). После формирования набора лексем парсер сохраняет полученный набор в файл, который будет распознаваться основным приложением, формируя систему конечных автоматов.

Данный парсер рукописного почерка является ключевым элементом в решении проблемы распознавания почерка – адаптации системы к пользователю, а не пользователя к системе.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0903 – «Интеллектуальные компьютерные системы и средства».

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НА ГИБРИДНОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

А.А. Гроховская, студентка 5-го курса

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, alex_grr@vtomske.ru

На протяжении нескольких лет в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники ведутся работы по разработке инструментальных средств создания гибридных экспертных систем на базе функциональных отношений. Основой базы знаний данных экспертных систем является модель предметной области, представленная в виде функциональной сети параметров с учетом альтернативности и гибридности знаний. Для поиска решений на данной модели разработаны алгоритмы прямого и обратного вывода. Для создания прикладных экспертных систем разработан ряд инструментальных средств [1].

В рассматриваемой модели функциональных отношений могут содержаться как надежные, так и ненадежные знания. Это означает, что при формировании модели предметной области эксперт для каж-

дой функциональной зависимости может задать определенный фактор уверенности, лежащий в интервале от 0 до 1.

Альтернативность знаний в модели проявляется в двух вариантах: во-первых, одним и тем же условиям в правилах-продукциях могут соответствовать различные заключения с разными факторами уверенности; во-вторых, могут быть заданы различные способы определения одного и того же параметра модели [1].

Можно выделить два основных класса задач, решаемых с использованием модели функциональных отношений: задача интерпретации (прямая задача) и задача поиска допустимого решения (обратная задача).

Задача интерпретации (прямая задача). Исходными данными являются значения базовых параметров модели. Необходимо найти значения некоторого целевого параметра, соответствующего заданным исходным данным. К данному типу относятся задачи медицинской диагностики, диагностики технического оборудования, задачи прогнозирования.

Для поиска решений на гибридной модели функциональных отношений могут использоваться различные алгоритмы, основанные на методах прямого и обратного вывода. В рамках данного проекта для реализации задачи интерпретации используется модифицированный алгоритм прямого вывода на функциональной сети параметров с учетом альтернативности знаний и гибридности функциональных зависимостей в модели.

Данный алгоритм можно разделить на несколько этапов [1].

I этап. Построение «пути вывода».

II этап. Задание исходных значений базовым параметрам в «пути вывода».

III этап. Определение значений параметров в «пути вывода» и получение решения задачи.

IV этап. «Откаты» с целью определения новых альтернативных вариантов решения.

В результате вывода получаем значения целевого параметра и факторы уверенности полученных решений. Если же ни одного варианта не найдено, то поставленная задача не имеет решения.

Помимо того, что разрабатываемый программный модуль отличается от предыдущих версий технологией разработки (оно разрабатывается в виде клиент-серверного Web-приложения), оно расширено и новыми функциональными возможностями: функциональные зависимости могут быть заданы в виде разнообразных функций, в частности, в виде SQL-запросов.

Использование разработанного Web-приложения позволит создавать новые и более совершенные версии разработанных ранее экспертных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хабидулина Н.Ю.* Модели, алгоритмы и инструментальные средства создания экспертных систем на базе функциональных сетей: дисс... канд. техн. наук. Томск, 2005.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

*А.И. Исмаилова, студентка, Ю.В. Морозова, программист
ЛИСМО и Института инноватики*

*Научный руководитель В.В. Кручинин, зам. директора
Института инноватики и научный руководитель лаб. ЛИСМО
г. Томск, ТУСУР, каф. ПрЭ, tuv@2i.tusur.ru*

Модернизация образования и внедрение новых государственных образовательных стандартов требуют увеличения времени и объёма материала, выносимого на самостоятельную работу. В этих условиях становится особо актуальной проблема организации самостоятельной работы. Применение информационных технологий позволяет расширить возможности организации самостоятельной работы студентов. С этой целью предлагается разработать методику и технику создания требуемого количества равносложных контрольных материалов с элементами теории для осуществления самоконтроля студентов, тренировки в процессе самостоятельной работы с упором на индивидуальный подход к обучению. Одним из способов решения этой проблемы является создание компьютерной самостоятельной работы (КСР) на основе генератора тестовых заданий [1].

Предлагается создать новый класс компьютерных учебных программ, который будет включать базу знаний, генератор и дополнительные вспомогательные средства «Подсказка» и «Решение».

В общем виде структура КУП представлена на рис. 1.

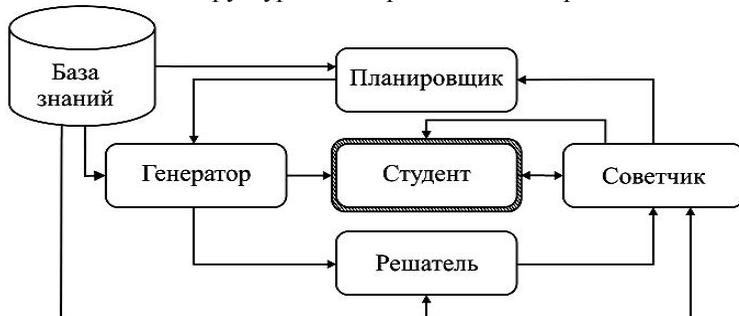


Рис. 1. Структура КУП

Планировщик, основываясь на базе знаний, выполняет построение заданной последовательности учебных заданий, после выполнения которых можно сказать, что студент обучен. Генератор на основе параметров, которые устанавливает Планировщик, генерирует задания. Полученное задание поступает на вход Решателя. Решатель обеспечивает стандартное выполнение задания, состоящее из некоторой последовательности элементарных действий. Важно отметить, что эта последовательность не единственна, а может быть некоторое множество последовательностей. Результаты выполнения задания Решателем поступают на вход Советчика. Он обеспечивает сравнение результатов работы студента и Решателя, помогает студенту устранить неточности и ошибки в решении задания. В случае неправильного ответа Советчик может выдать студенту небольшой блок изучаемой теории или же общее решение данной задачи. После того как студент введет правильный ответ, Советчик выдает сообщение Планировщику для продолжения обучения. Завершение обучения осуществляет Планировщик в соответствии с прохождением плана обучения и достижением заданного критерия обучения.

Данная идея была реализована для повторения пройденного материала. С этой целью был разработан пакет генераторов самостоятельных работ по школьному курсу математики по темам «Функциональная символика», «Линейная функция $y = ax + b$ », «Квадратное уравнение», «Показательная функция», «Логарифмическая функция», «Тригонометрическая функция» [2].

Таким образом, предлагается новый класс КУП, позволяющий в интерактивном режиме генерировать задачи, сравнивать результат решения студента с правильным, организовывать интерактивную помощь в виде вывода теории по теме задачи и общего решения этой задачи. Применение навыков самостоятельной работы на практике повышает эффективность обучения, так как позволяет студенту в удобное для него время осваивать и повторять учебный материал, помогает научиться пользоваться разнообразной учебной литературой и компьютерными технологиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кручинин В.В. Генераторы в компьютерных учебных программах. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. 200 с.
2. Кручинин В.В., Магазинников Л.И., Морозова Ю.В. Модели и алгоритмы компьютерных самостоятельных работ на основе генерации тестовых // Известия ТПУ. 2006. №8. С. 258–262.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ ПОДАЧИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

А.С. Иванов, студент 5-го курса

*Научный руководитель Д.А. Рождественский,
директор ООО «Автоматизация производств»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, white_tema@mail.ru*

Тарифы на все виды энергоресурсов растут гораздо быстрее доходов населения. В связи с этим задача сокращения расходов на коммунальные услуги становится все более актуальной как для российских домовладельцев, так и для муниципальных властей. В связи с этим становится важным контролировать количество потребляемой горячей воды.

Рост количества потребляемой горячей воды пропорционально зависит от уличной (сезонной) температуры. В связи с этим становится целесообразным использовать различные автоматизированные системы для уменьшения подачи количества горячей воды и экономии на коммунальных услугах. В таких автоматизированных системах потребитель может сам изменять температуру (количество) подаваемой горячей воды.

Цель работы заключается в создании автоматизированной системы, которая должна контролировать температуру (количество) подаваемой горячей воды в зависимости от требований потребителя.

Создание автоматизированной системы позволит:

- уменьшить расходы на потребление горячей воды;
- регулировать количество подаваемой горячей воды;
- регулировать температуру подаваемой горячей воды.

В соответствии с требованиями, наложенными на автоматизированный объект, требуется установить:

- автоматизированную систему управления клапаном подачи горячей воды;
- индикатор для визуального наблюдения температуры подаваемой горячей воды.

В соответствии с поставленными требованиями для автоматизации регулирования подачи горячей воды для проектирования системы понадобится:

- 1) выбрать оптимальный контроллер, отвечающий:
 - за сбор информации о температуре подаваемой горячей воды;
 - за работу электропривода;
 - за отображение информации о температуре воды в выходной трубе;

- 2) выбрать электропривод, отвечающий за перемещение задвижки в 3-ходовом клапане;
- 3) выбрать датчик, отвечающий за контроль изменений температуры в автоматизированной системе;
- 4) разработать монтажную схему шкафа управления оборудованием;
- 5) привести и описать программируемые параметры контроллера с последующим программированием под рассматриваемую задачу;
- 6) привести экономическое описание проекта.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОМ НА КОМПЛЕКСЕ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ «КАВИТОН»

Е.С. Иванов, студент 5-го курса

*Руководитель Д.А. Рождественский, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Egor-S-Ivanov@yandex.ru*

Современный этап развития промышленного производства характеризуется переходом к использованию передовых технологий с целью добиться предельно высоких эксплуатационных характеристик как проектируемых, так и на базе уже имеющегося оборудования путем внедрения новых средств автоматизации. Внедрение в производство новейших средств автоматизации позволяет свести к минимуму различные производственные потери путем обеспечения непрерывности производственных процессов, повышения качества выполняемых операций, а также уменьшения времени реакции на различные производственные события.

Объектом исследования является установка фильтрации воды.

Цель работы – разработка автоматизированной системы управления фильтром комплекса водоочистных сооружений «Кавитон».

Задачи, подлежащие разработке:

- исследовать технологический процесс для более детального понимания и конкретизации требований, предъявляемых к разрабатываемой АСУТП;
- ознакомиться с документацией всех датчиков, вторичных приборов и объектов управления, которые уже имеются у Заказчика;
- ознакомиться с требованиями и пожеланиями Заказчика;
- провести обзор и осуществить обоснованный выбор контроллера, удовлетворяющего сформированным требованиям и технологическому процессу;

– разработать алгоритмы работы контроллера со всеми элементами системы, которыми он управляет, в виде блок-схем.

Основные цели:

1. Обеспечить возможность управления работой процесса фильтрации тремя способами:

– Автоматическим – управление происходит контроллером.

– Местным – управление происходит оператором непосредственно на месте расположения установки фильтрации при помощи панели оператора.

– Дистанционным – управление происходит оператором при помощи персонального компьютера со SCADA-системой.

2. Снятие показаний с датчиков давления и положения задвижек и отображение их на панели оператора и АРМе.

3. Автоматизация оперативно-диспетчерского контроля, автоматизация документирования результатов контроля и управления, повышение объема, качества и оперативности информационного обеспечения о протекании технологического процесса и состоянии оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рождественский Д.А.* АСУТП: Метод. пособие / Д.А. Рождественский. Томск: ТУСУР, 2007. 56 с.

2. *Федоров Ю.Н.* Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка / Ю.Н. Федоров. М.: Инфра-Инженерия, 2008. 928 с.

3. *Панель оператора.* Операторские панели [Электронный ресурс]: средства автоматизации, промышленные контроллеры, операторские панели. URL: <http://www.e-automation.ru/panel>. Режим доступа свободный.

МОДУЛЬ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

Город.Томск.Ру

А.А. Изюмов, инженер

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, antoniz@ms.tusur.ru

Первой попыткой создания и исследования искусственных нейронных сетей считается работа Дж. Маккалока (J. McCulloch) и У. Питтса (W. Pitts) «Логическое исчисление идей, относящихся к нервной деятельности» (1943), в которой были сформулированы основные принципы построения искусственных нейронов и нейронных сетей. В ней предлагалась схема компьютера, основанного на аналогии с работой человеческого мозга. Они создали упрощенную модель

нервной клетки – нейрон. Мозг человека состоит из белого и серого вещества: белое – это тела нейронов, а серое – это соединительная ткань между нейронами, или аксоны и дендриты. Мозг состоит примерно из 10^{11} нейронов, связанных между собой. Каждый нейрон получает информацию через свои дендриты, а передает ее дальше только через единственный аксон, разветвляющийся на конце на тысячи синапсов. Другими словами, мозг – это система из параллельных процессоров, работающая гораздо эффективнее, чем популярные сейчас последовательные вычисления.

Современные нейронные сети хоть и ушли по вычислительной мощности далеко от уровня сетей 30–40-летней давности, однако по сути своей структуры всё так же находятся в бесконечной погоне за сверхэффективным в задаче распознавания образов и нелинейного поиска информации человеческим мозгом.

Однако в определенных областях человеческой деятельности – особенно в области прогнозирования, применение нейронных сетей не только оправдано, но и необходимо для получения сколь-нибудь толковых результатов.

Одна из таких областей – прогнозирование развития социальных сетей. Начав своё становление в 1995 г. (американская сеть *classmates.com*), интернет-социальные сети не только подменили давно существовавший термин из социологии («мы говорим социальная сеть – подразумеваем в контакте/фейсбук»), но и в некотором роде, подменили само сознание человеком роли и способа социального взаимодействия. Именно поэтому изучение, прогнозирование и моделирование развития социальных сетей является первейшей по важности задачей современной социологии, а использование аппарата нейросетевого моделирования позволяет в значительной степени такую задачу облегчить.

Предлагаемая разработка «Модуль нейросетевого моделирования развития социальных процессов в социальной сети Город.Томск.Ру» на примере сайта *gorod.tomsk.ru*, позиционирующего себя как «городская социальная сеть» и отвечающего формальному определению социальной сети: «...граф, состоящий из группы узлов, которыми являются социальные объекты, и связей между ними...», призвана показать оправданность применения данного инструментария для прогнозирования роста числа узлов. Базой для моделирования является модуль «Нейронные сети», структура данного модуля показана на рис. 1.

В соответствии с общими требованиями исходные данные для обучения сети должны отвечать двум базовым критериям: репрезентативности и непротиворечивости.

```
TNeuralNetExtended= class(TNeuralNet)
```

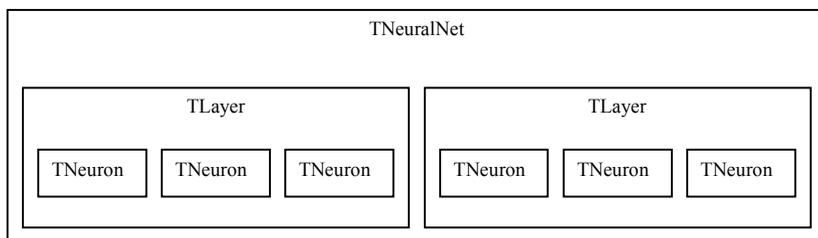


Рис. 1. Агрегирование классов внутри нейронной сети

И если репрезентативность в полной мере обеспечивается размерами и структурой обучающей выборки (составляющей ~3000 показателей, отобранных в соответствии с гендерно-возрастной спецификой аудитории ресурса (рис. 2), то непротиворечивость в случае работы с такой неоднородной исследовательской базой, как человек, обеспечить весьма затруднительно. Поэтому для оценки вероятности прогноза используется еще одна разработка – модуль «Нечёткие множества».

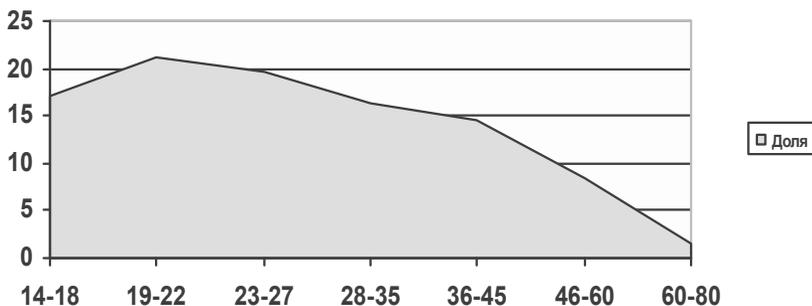


Рис. 2. Доля разных возрастных групп суточной аудитории Город.Томск.Ру

С помощью блока нечетких множеств возможно рассчитывать вероятность попадания определенной величины в заданное множество, причём расчет можно вести как для колоколообразной, так и для трапециевидной функций принадлежности.

Исходя из описанных сложностей, задача моделирования развития социальной сети Город.Томск.Ру, с применением модуля «Нейронные сети» и «Нечёткие множества», вполне решаема, что и демонстрирует график на рис. 3.

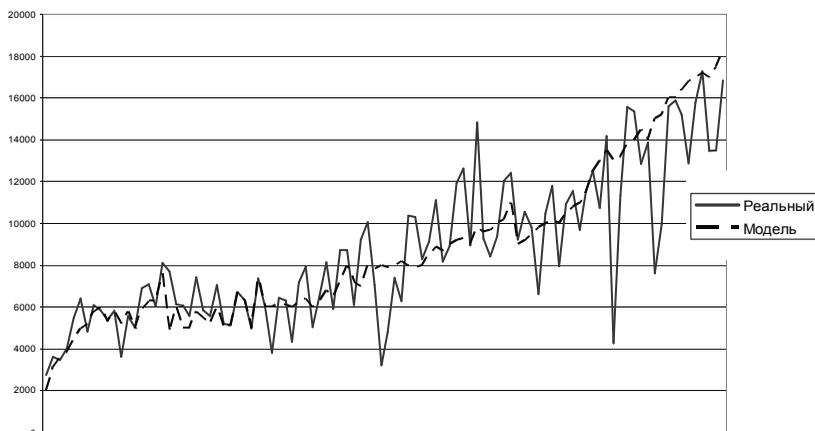


Рис. 3. Реальный и моделируемый рост аудитории ресурса Город.Томск.Ру

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ NIKOLAS CMS 5.0

С.А. Кангаров, студент 5-го курса

Научный руководитель Д.А. Соловьев, директор

ООО «НИКОЛАС ГРУП», к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, garich@sibmail.com

Интернет-бизнес необычайно широко развит, и это стало возможным благодаря массовой информатизации населения и широкому внедрению электронных платежных систем в России. Каждый день в интернете появляется несколько десятков магазинов электронной коммерции.

Под интернет-магазином понимают сайт, который позволяет воспроизвести основные функции реального магазина в интернете. То есть это специализированный сайт, на котором пользователь выбирает из каталога товар и отправляет его в корзину. Затем оформляет заказ, заполняя нужные поля. Далее все данные поступают в защищенную от постороннего глаза панель, и тогда происходит связь администрации электронного магазина с клиентом, доставка, продажа и т.д.

Самый главный вопрос, который задает себе будущий владелец магазина или разработчик, – использовать готовый скрипт магазина или сделать свою собственную разработку.

Делать свою собственную разработку целесообразно большим компаниям, обладающим высокими финансовыми и временными ре-

сурсами, и только если есть потребность в нестандартных функциях и высокой безопасности будущего магазина.

Для всех остальных случаев гораздо выгоднее использовать различные платные и бесплатные скрипты магазинов, которые настраиваются под конкретного заказчика.

Среди аналогов разрабатываемого проекта можно отметить:

- VirtueMart для Joomla;
- Ubercart для Drupal;
- osCommerce;
- Magento.

Основные недостатки существующих готовых скриптов интернет-магазинов: направленность системы на западного покупателя и разработчика; сложность в освоении/необходимость прибегать к услугам программистов; платные решения для интеграции с российскими платежными системами и IC.

Таким образом, целью настоящей работы является разработка специализированной для российского рынка системы для создания интернет-магазинов с минимальными ресурсозатратами без привлечения специалистов.

Предметом разработки является конструктор интернет-магазина под управлением Nikolai CMS 5.0 с системой динамического управления функциональной частью и наполнением на базе веб-интерфейса.

Назначение системы:

- предоставление информации о торговой и иной деятельности компании-пользователя;
- предоставление информации о товарах компании-пользователя;
- возможность приобретения товаров с помощью оплаты через интернет или под заказ;
- возможность обратной связи с компанией-пользователем.

Структуру системы условно можно поделить на составляющие части:

1) Управление информационной составляющей. Редактирование дизайна сайта, главной страницы. Добавление/изменение/удаление информационных разделов (новости, статьи, архив файлов и т.д.), разделов обратной связи (вопрос-ответ, FAQ и т.д.).

2) Управление каталогом. Добавление/изменение/удаление подразделов каталога, списков товаров, информации о товарах. Управление корзиной заказов, импорт/экспорт товаров.

3) Служебный раздел: администраторы сайта: добавление/ изменение/ удаление администраторов и групп администраторов; структура сайта: добавление/удаление, включение/выключение показа страниц в клиентской части сайта, перемещение разделов вверх/вниз в списке.

Для управления информационными разделами и разделами обратной связи предусмотрены следующие функции.

Создание раздела:

- ввод названия раздела;
- выбор отображаемых в разделе пунктов из набора базовых;
- определение настроек раздела (отображать раздел в верхнем навигационном меню, отображать левое навигационное меню каталога в разделе, отображать раздел в области блоков на главной странице сайта и т.д.);
- редактирование/удаление раздела;
- добавление/редактирование/удаление данных раздела.

На данном этапе в системе реализованы шаблоны информационного раздела и раздела обратной связи, разработана структура базы данных, идет работа над созданием шаблона каталога.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

А.А. Капустина, студентка 1-го курса, каф. ГИГЭ

Научный руководитель: Т.В. Тарбокова, доцент, к.п.н.

г. Томск, НИ ТПУ, toktv@tpu.ru

Важнейшей предпосылкой успешной учебной деятельности первокурсников является их своевременная адаптация к условиям обучения в вузе, рассматриваемая как начальный этап включения в профессиональное сообщество. От успешности учебной деятельности зачастую зависит дальнейший ход профессиональной жизни человека. Учебный процесс требует постоянного совершенствования, так как происходит смена приоритетов и социальных ценностей: научно-технический прогресс всё больше осознается как средство достижения такого уровня, который в наибольшей мере отвечает удовлетворению потребностей человека, развитию духовного богатства личности. Успешность достижения этой цели зависит не только от того, что усваивается (содержание обучения), но и от того, как усваивается учебный материал: индивидуально или коллективно, в авторитарных или гуманистических условиях, с опорой на внимание, восприятие, память или на весь личностный потенциал человека, с помощью компьютерных технологий или без них.

В настоящее время практически во всех странах мира компьютер используется не только как предмет изучения, но и как средство обучения. Новые информационные технологии (НИТ) дали развитие новым технологиям образования, сочетающим деятельность обучаемого с преимуществами дифференциации и индивидуализации обучения.

Компьютеры обладают рядом дополнительных возможностей, позволяющих управлять процессом обучения, максимально адаптировать его к индивидуальным особенностям обучаемого и решить некоторые методические проблемы традиционного процесса обучения [1].

Для изучения нового материала, повторения ранее пройденного или обобщения и систематизации знаний перспективно использовать мультимедийное сопровождение. Это позволяет сделать преподавание, например математики, содержательнее, интереснее, эмоциональнее, нагляднее и повысить мотивацию студентов к изучению предмета. Раньше всё сводилось только к конспектированию, цель которого была – успеть всё записать. Теперь же, когда появились компьютерные технологии и лекции стали «выкладываться» на сайт преподавателя и использоваться в электронном варианте на самих занятиях, ситуация изменилась. Студенты могут слушать лектора без опаски что-либо опустить, потому что лекционный материал можно найти на сайте; теперь можно пытаться понимать новые темы прямо на лекциях. Внедрение компьютера на практических занятиях также оставляет позитивный след.

Опорные конспекты (ОК), содержащие обобщённый и структурированный изучаемый материал, помогают сосредоточиться на новой теме. Таблицы с правилами, моделями помогают в решении учебных задач. Благодаря персональному сайту преподавателя [3], стало возможным быстро отыскать своё индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), опорные конспекты, необходимые на практических занятиях. Лекции и дополнительные материалы помогают понять тему самостоятельно, если студент пропустил занятие или не совсем понял пройденную тему. Наличие на сайте рейтинг-плана позволяет отслеживать успеваемость, результаты решений ИДЗ, посещаемость лекций. Посредством сайта преподаватель может донести до учащихся срочную информацию, вывешивать объявления. Также студент имеет возможность обратиться к лектору с вопросами. Мною был проведен опрос студентов первого курса, направленный на выявление их отношения к проблеме внедрения компьютерных технологий в процесс обучения математике. В мониторинге приняло участие 50 первокурсников Института природных ресурсов (40% – кафедры ГЭГХ, 20% – кафедры ЭПР и геофизики, а также студенты КГНГ, ГИС, ГИГЭ).

Анкета включала 16 вопросов. Выяснилось, что ещё не по всем предметам используется мультимедийное представление материала, но все же более 40% респондентов ответили, что чаще такое сопровождение используется на занятиях по математике. Кроме того, анкетированные согласились с тем, что материал лучше воспринимается и понимается с мультимедийным сопровождением. Были такие высказывания: «не нужно преподавателю по несколько раз повторять», «скорость записи увеличилась», «время экономится», «есть возможность акценти-

рывать внимание на понимании материала, а не на том, чтобы быстрее записать новую информацию». Что же касается персональных сайтов преподавателей, то 4% опрошенных не имеют сведений об их существовании, а 26% не оценили их преимущества. Остальным (70%) данные сайты помогают в учебе, происходит экономия времени (68% студентов согласились с этим утверждением).

Первокурсники пользуются «услугами» «банка информации» по математике: индивидуальными домашними заданиями, опорными конспектами, лекциями, дополнительными лекционными материалами, рейтинг-планом. Негативным явлением внедрения мультимедиа явилось ухудшение здоровья. У 30% респондентов ухудшилось зрение. Но тем не менее студенты хотят дальнейшего внедрения новых технологий в процесс обучения. В целом первокурсники адаптировались к учебе в университете, особенно к такой сложной дисциплине, как математика, достаточно легко. Но 40% первокурсников это далось трудно.

Из всего вышеизложенного следует, что первый курс – особый. Здесь нужно не только хорошо учиться, но и быстро «влиться» в новую среду. Несмотря на то, что 60% сделали это довольно легко, более трети всё же испытали трудности. Экономия времени актуальна для всех людей, но в период учебы нехватка времени более острая, и персональные сайты помогают его экономить. На сайте преподавателей математики есть вся необходимая для обучения информация, она собрана в одном месте, которое доступно и удобно в использовании – это огромный «плюс». Именно поэтому первокурсники хотят дальнейшего внедрения новых технологий в процесс обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Обучение математике студентов средних специальных учебных заведений с использованием новых информационных технологий в контексте деятельностного подхода.* URL: <http://www.automobul.ru/pedagogic/teaching-mathematics-students-of-secondary-schools.html>
2. *Технологии интерактивного обучения.* URL: <http://aleshko.ucoz.kz/publ/3-1-0-26>.
3. *Персональные сайты.* URL: <http://portal.tpu.ru/www/sities>

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ В СОСТАВЕ СРЕДЫ INDESYS-MS ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ СВЧ-ИЗМЕРЕНИЙ

Е.П. Каратаев, студент

*Научный руководитель А.С. Сальников, аспирант, м.н.с.
г. Томск, ТУСУР, каф. КСВП, Karataev.Evgeny@gmail.com*

Важнейшей составляющей любого экспериментального исследования является интерпретация полученных данных, конечным резуль-

татом которой является модель исследуемого объекта или процесса. Способами интерпретации данных являются методы статистического анализа, визуализация данных и др.

В измерительной лаборатории НОЦ «Нанотехнологии» имеется оборудование и программное обеспечение для проведения измерений параметров СВЧ-транзисторов и монолитных интегральных схем (МИС), а именно ВАХ, параметров рассеяния, шумовых и мощностных параметров. Однако измеренные характеристики хранятся в виде отдельных файлов на компьютере. По этой причине при проведении большого числа измерений остаётся нерешённой задача комплексной характеристики измеряемых устройств, систематизации хранения результатов измерений, а также проведения статистического анализа.

Наличие единой компьютерной базы данных измерений позволит систематизировать информацию об исследуемом устройстве (или целой партии устройств) на основе статистического анализа для различных специалистов, работающих в данной области:

- для инженеров-технологов;
- для разработчиков математических моделей элементов МИС;
- для инженеров-проектировщиков МИС [1].

С целью систематизации хранения результатов измерения была спроектирована база данных (БД) для сервера MySQL. Результаты измерения параметров элементов хранятся на сервере в виде файлов соответствующих типов. БД структурирует информацию по проведённым измерениям, что позволяет облегчить поиск необходимой информации и делает возможным процесс сбора статистики.

Все таблицы в представленной БД можно разделить на 2 группы по типу хранимой информации: основные и дополнительные. В основных таблицах непосредственно хранятся результаты измерения, а в дополнительных – вспомогательная информация.

При интеграции модуля в разрабатываемую в лаборатории систему управления измерениями Indesys MS данные измерений будут сразу же сохраняться в базе данных.

После проведения измерений программа предоставляет возможность расчета параметров элемента (S , H параметры, F_t , G_{max} , I_{dss} и др.) и сбора статистики для выбранных параметров по заданной подложке. Для визуализации результатов анализа используются два вида специально разработанных графиков: гистограмма и «подложка».

При построении гистограммы производится расчет и вывод на график среднего значения (\bar{x}), среднеквадратичного отклонения (σ), а также плотности вероятности нормального распределения измерения (Гауссиана) по следующим формулам соответственно:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}},$$

где n – количество элементов в выборке.

Для расчета количества интервалов гистограммы используется следующая формула [2]:

$$N = 1 + 3,3221 \lg n,$$

где N – количество интервалов гистограммы; n – количество элементов в выборке.

Пример гистограммы для параметра транзистора Ft приведен на рис. 1. Для оценки разброса параметров пользователю представлено нормальное распределение, а также указаны границы интервала $\bar{x} - 3\sigma$ и $\bar{x} + 3\sigma$.

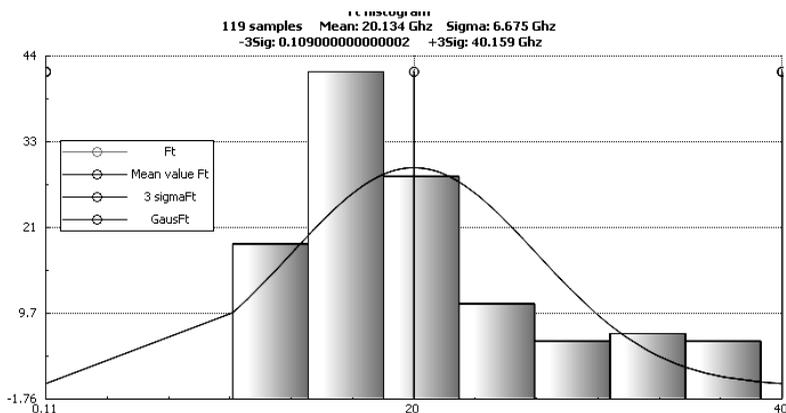


Рис. 1. Гистограмма параметра транзистора Ft

Второй вид графиков, используемый при статистическом анализе, – это так называемая «подложка». График «подложка» (рис. 2) представляет собой изображение пластины (подложки) с измеряемыми элементами на ней. Каждый элемент задается номером ряда и номером столбца, в которых он расположен. График визуализирует разброс параметров по подложке в виде цветового представления величины интересующего параметра.

Для каждого имеющегося на подложке прибора собирается представляющая интерес информация. При наведении на определенную область подложки можно получить всю рассчитанную информацию для прибора, расположенного в этой позиции (рис. 2).

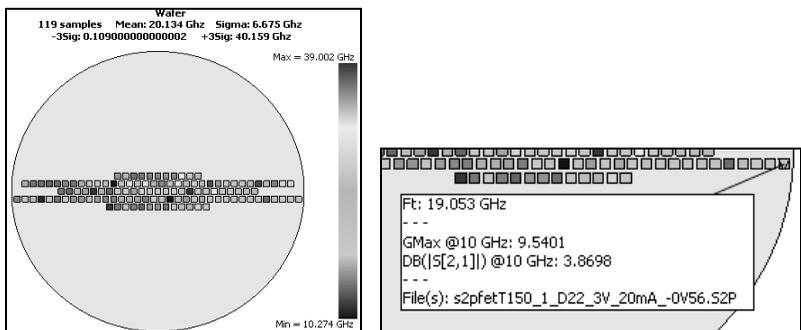


Рис. 2. Пример графика «подложка»

В ходе дальнейшей работы планируется реализация разных методов обработки параметров, выявления транзисторов с типовыми параметрами для проведения более точного измерения с целью построения модели. Планируется, что законченный модуль станет универсальным средством статистического анализа и будет использоваться не только для хранения результатов измерения, но и для контроля качества при производстве СВЧ МИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Huang GW., Chiu D.Y. et al.* An automatic program suitable for on-wafer characterization and statistic analysis of microwave devices // ARFTG Conference Digest, Spring, 2003, 61st. P. 157–161.
2. *Гистограмма* [Электронный ресурс] / Инструменты качества. Режим доступа: <http://www.tools-quality.ru/index.php/q7/histogram>
3. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей: учеб. для вузов. 8-е изд., стереотип. М.: Высшая школа, 2002. 576 с.

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИЕМА ЗАЯВОК СЛУЖБОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

А.А. Кириллова, студентка 5-го курса

Научный руководитель Н.О. Тен, зам. начальника ЦОВ

Иркутского филиала ОАО «Сибирьтелеком»

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Kirasyanya@yandex.ru

В условиях сегодняшней конкуренции для успешной деятельности любой компании в сфере услуг необходимо идти в ногу со временем. Общение с клиентом, в том числе и принятие заявок от клиента, играет одну из важнейших ролей в функционировании компании, поэтому усовершенствование этого процесса имеет особое значение. Чем меньше времени тратится на обработку каждой заявки, тем быстрее

оператор сможет приступить к следующей, что увеличивает результативность его работы и, соответственно, влияет на прибыль компании. Для оптимизации приема обращений клиентов актуальным является внедрение автоматизированной системы приема заявок.

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы приема заявок для работы отдела технической поддержки пользователей в компании, предоставляющей различные телекоммуникационные услуги, например: телефония, услуги доступа к сети Интернет, услуги телеграфной связи и др.

В роли объекта исследования в данной работе выступает процесс приема заявок пользователей телекоммуникационных услуг отделом технической поддержки компании. Разрабатываемая система предназначена для оптимизации, упрощения этого процесса.

В настоящее время в связи с развитием информационных технологий целесообразно разрабатывать программные продукты в виде Web-приложений, поэтому было принято решение о создании системы с использованием Web-средств, а именно языка программирования PHP в сочетании с HTML.

Т а б л и ц а 1

Сущности

Имя	Описание
Абонент	Пользователь услугами связи, с которым заключен договор об оказании таких услуг, при выделении для этих целей абонентского номера или уникального кода идентификации
Договор	Документ, на основании которого предоставляются услуги, содержащий описание прав и обязанностей абонента и телекоммуникационного оператора
Услуга	Телекоммуникационные услуги, предоставляемые компанией
Заявка	Документ, содержащий информацию о проблеме, возникшей у абонента, на основании которого он получает техническую поддержку
Оператор	Служащий первой линии отдела технической поддержки, осуществляющий прием заявок абонентов

На данном этапе разрабатываемое приложение состоит из четырех страниц:

- Страница авторизации (authorization). На этой странице оператор должен ввести свои логин и пароль, полученные у системного администратора, для входа в систему.
- Главная (mainPage). Здесь размещены необходимая для работы информация, важные объявления, основное меню.
- Новая заявка (newDemand). Страница, содержащая пустой бланк заявки, который оператор должен заполнить.

– База заявок (baseOfDemands). Здесь оператор может просмотреть информацию о принятых заявках.

Приложение должно выполнять следующий минимальный набор функций:

- 1) авторизация оператора;
- 2) добавление заявки;
- 3) просмотр принятых заявок и информации о процессе их выполнения.

Для хранения необходимой информации предложено использовать базу данных. Описания сущностей и атрибутов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 2

Атрибуты

Имя	Описание	Владелец
Номер абонента	Идентификационный номер абонента	Абонент
Тип абонента	Юридическое или физическое лицо	Абонент
Адрес установки	Адрес, по которому предоставляется услуга	Абонент
ФИО абонента	Фамилия, имя, отчество абонента. Для физических лиц	Абонент
Дата рождения	Дата рождения абонента. Для физических лиц	Абонент
Паспортные данные	Паспортные данные абонента. Для физических лиц	Абонент
Наименование (юр. лицо)	Наименование юридического лица (фирмы)	Абонент
Адрес (юр. лицо)	Юридический адрес	Абонент
Номер договора	Идентификационный номер договора	Договор
Дата заключения	Дата заключения договора	Договор
Место заключения	Название и адрес отдела, где был заключен договор	Договор
Номер услуги	Идентификационный номер услуги	Услуга
Наименование услуги	Название услуги	Услуга
Номер оператора	Идентификационный номер оператора	Оператор
ФИО оператора	Фамилия, имя, отчество оператора	Оператор
Адрес проживания	Адрес места проживания оператора	Оператор
Логин	Логин для входа в систему	Оператор
Пароль	Пароль для входа в систему	Оператор

Уровень доступа	Уровень доступа оператора в системе	Оператор
Номер заявки	Идентификационный номер заявки	Заявка
Дата заявки	Дата принятия заявки	Заявка
Описание проблемы	Краткое описание проблемы, возникшей у оператора	Заявка
Контакт клиента	Контактные данные клиента (например, номер сотового телефона), по которым с ним может связаться служащий отдела	Заявка
Статус	Статус выполнения заявки	Заявка

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС WEB-ESISP

Е.А. Кононова, Е.В. Лысенко, Н.М. Кривдюк,

А.Б. Цыбикжапова, студенты

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП*

Целью ГПО является разработка программного комплекса, позволяющего создавать гибридные экспертные системы (ЭС) и решать различные задачи на них (ПК WEB-ESISP). Данная тема актуальна и на протяжении всего своего существования вызывала к себе повышенный интерес. Причиной актуальности является возможность применения ЭС к решению задач из самых различных областей человеческой деятельности.

Что представляет собой ЭС? А гибридная ЭС?

ЭС – это набор программ, выполняющий функции эксперта при решении задач из некоторой предметной области. ЭС выдают советы, проводят анализ, дают консультации, ставят диагноз. Практическое применение ЭС на предприятиях способствует эффективности работы и повышению квалификации специалистов. ЭС возникли как значительный практический результат в применении и развитии методов искусственного интеллекта – совокупности научных дисциплин, изучающих методы решения задач интеллектуального (творческого) характера с использованием ЭВМ. Главным достоинством экспертных систем является возможность накопления знаний и сохранение их длительное время. В отличие от человека, к любой информации экспертные системы подходят объективно, что улучшает качество проводимой экспертизы. Структура экспертной системы представлена на рис. 1.

Приставка «Гибридная» ЭС означает, что есть возможность задавать зависимости между параметрами рассматриваемой модели в виде

правил-продукции, аналитических формул, процедур-функций и определять альтернативные значения параметров модели.

Гибридная модель статической предметной области (M) представляется в виде следующей совокупности: $M = \langle X, D, F, L \rangle$, где X – множество параметров предметной области; D – множество доменов параметров (домен – множество значений, которые может принимать параметр); F – множество функциональных отношений, определяющих зависимости между различными параметрами; L – сеть функциональных связей параметров. Подробнее данная модель описана в [1].

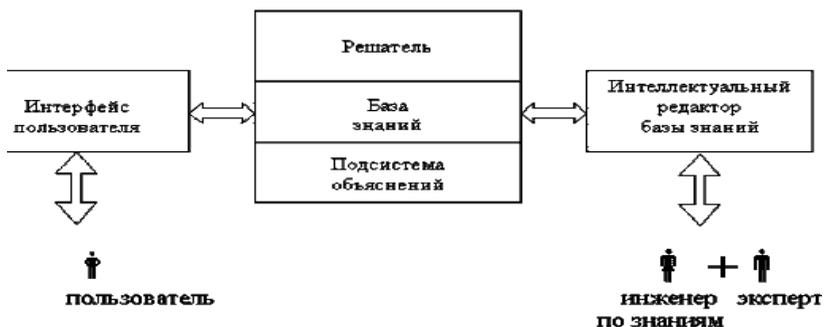


Рис. 1. Структура экспертной системы

Ядром ЭС является База Знаний (БЗ), представленная как База Данных (БД) и способ обращения к ней. В нашем случае это MySQL и язык запросов SQL. Основным языком для написания комплекса является PHP 5.3.5, в среде NetBeans IDE 7.0 Beta. Структура БД представлена на рис. 2.

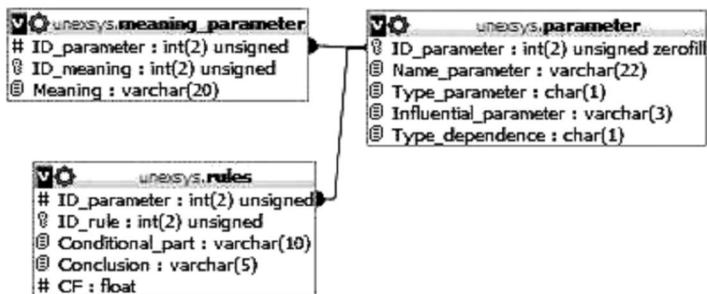


Рис. 2. Структура знаний в БД

Редактор БЗ выполнен с помощью HTML, CSS, JavaScript. В состав решателя входят 2 модуля: решение задачи интерпретации и зада-

чи оптимизации. Каждую из них можно решить прямым и обратным выводом, реализованным на РНР 5.3.5. Интерфейсом пользователя в комплексе будет Web-интерфейс, выполненный с помощью тех же инструментов, что и редактор БД.

Для тестирования программного комплекса WEB-ESISP представлены модели, описанные в тезисах А.Б. Цыбикжаповой «Экспертная система выбора тарифного плана сотового оператора».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хабибулина Н.Ю.* Инструментальный комплекс для создания экспертных систем, использующих модели функциональных отношений / Н.Ю. Хабибулина, М.П. Силич // Известия Томского политехнического университета. 2005. Т. 308, № 2. С. 149–152.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИЕМА НАЛОГОВОЙ ДЕКЛАРАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПОЧТОВЫМ ОТПРАВЛЕНИЕМ

А.Ю. Корниенко, студент 5-го курса

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, auk@sibmail.com*

Налоговая политика в современном цивилизованном обществе выполняет не только сугубо финансовую функцию, но она также оказывает экономическое воздействие государства на развитие общества, общественного производства, его динамику и структуру, на состояние научно-технического прогресса [1].

Каждый налогоплательщик, физическое или юридическое лицо, обязан предоставить налоговым органам информацию, необходимую для исчисления и уплаты налога. Принципиально важной обязанностью налогоплательщика является предоставление в налоговый орган налоговой декларации.

Налоговая декларация может быть представлена налогоплательщиком в налоговый орган: лично (или через представителя); передана в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи; направлена в виде почтового отправления с описью вложения.

Сотрудник налогового органа при приеме налоговой декларации проверяет наличие оснований для отказа принятия декларации [2, ст. 133] и правильность заполнения налоговой декларации.

Если в налоговой декларации нечетко (неправильно) заполнены отдельные реквизиты и показатели, что влечет невозможность их однозначного прочтения, сотрудник инспекции информирует налогопла-

тельщика (представителя) о порядке заполнения налоговой декларации и выявленных недостатках, а также предлагает устранить допущенные недостатки немедленно [2, ст. 137]. Если налогоплательщик (представитель) отказывается устранить указанные недостатки немедленно или их устранение в данный момент невозможно, должностное лицо принимает налоговую декларацию и регистрирует ее в информационном ресурсе инспекции ФНС с оттиском штампа «Требуется уточнения» [2, ст. 138].

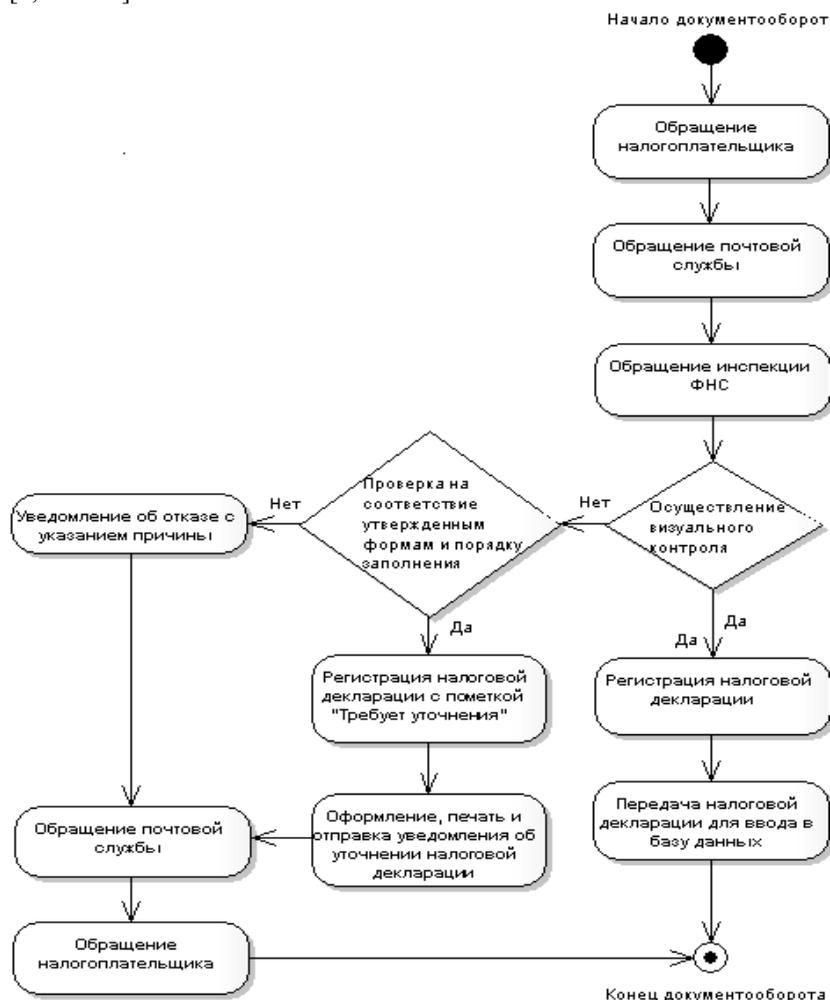


Рис. 1

Сотрудник налогового органа подготавливает налогоплательщику (его представителю) уведомление об уточнении налоговой декларации в виде почтового отправления [2, ст. 140] или специальной формы уведомления, если декларация отправлена по ТКС. В указанном уведомлении должны быть перечислены недостатки, допущенные при составлении налоговой декларации, и предложено налогоплательщику представить в течение пяти рабочих дней необходимые пояснения или внести соответствующие исправления в установленный срок [2, ст. 139].

При отсутствии обстоятельств и оснований, препятствующих принятию налоговой декларации, декларация принимается с проставлением даты приема и оттиском штампа «Принята» [2, ст. 141].

Процесс представления налогоплательщиком налоговой декларации в налоговый орган в виде почтового отправления представлен на рис. 1.

При изучении процесса приема налоговых деклараций, представленных налогоплательщиком в инспекцию почтовым отправлением, мы столкнулись с несовершенством передачи информации налогоплательщику в целях его информирования о результате приема налоговой декларации. Проанализировав ситуацию и сопоставив данные о ситуации с текущим положением дел, можно выделить следующие недостатки:

- 1) большие затраты времени на информирование налогоплательщика о результатах приема налоговой декларации;
- 2) отсутствие функции информирования налогоплательщика о благоприятном исходе процесса приема налоговой декларации.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости проведения улучшения процесса приема налоговой декларации с целью устранения существующих недостатков и повышения качества обслуживания налогоплательщиков.

Устранение существующих недостатков возможно путем введения дополнительных методов оповещения – информирование по e-mail и посредством sms-рассылок. Для этого предлагается в процесс приема налоговых деклараций, представленных почтовым отправлением, ввести функцию дополнительного оповещения посредством sms-сервиса. Процесс представления налогоплательщиком декларации в налоговый орган в виде почтового отправления в этом случае представлен на рис. 2.

Таким образом, достижение эффективности функционирования процесса приема налоговых деклараций, отвечающего современным способам информирования и сокращению временных затрат при представлении налоговой декларации в налоговый орган почтовым отправлением, можно получить путем внедрения в структуру процесса работы sms-сервиса.

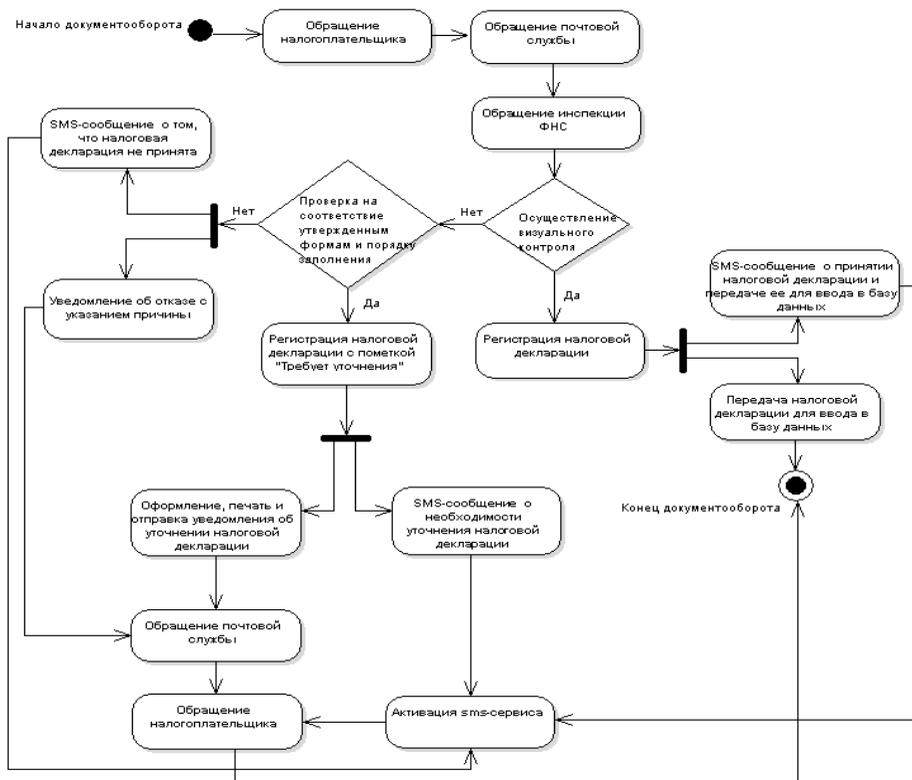


Рис. 2

Это позволит получить процесс более эффективный с точки зрения затрат временных ресурсов, позволит сократить сроки информирования налогоплательщика, повысить эффективность процесса путем быстрого оповещения, повысить качество информирования налогоплательщика и ввести в процесс информирования функцию оповещения о благоприятном исходе приема декларации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Экономический* и научно-технический интернет-журнал [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.novainfo.ru/vliyanie-nalogov-na-razvitiye-investitsionnoi-deyatelnosti-v-poligrafii>
2. *Административный* регламент Федеральной налоговой службы (приказ МФ РФ от 18.01.2008 г. № 9н «Об утверждении административного регламента Федеральной налоговой службы»): офиц. текст. 188 с.

РЕДАКТОР БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА WEB-ESISP

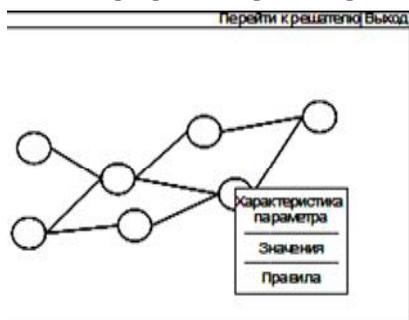
Н.М. Кривдюк, студентка 4-го курса

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Skrat-nat@mail.ru

Редактор Базы Знаний (БЗ) является одним из модулей программного комплекса WEB-ESISP, предназначенного для построения гибридных экспертных систем. Редактор имеет Web-интерфейс и выполнен с помощью HTML5, PHP, MySQL. БЗ представляет собой функциональную сеть параметров конкретной предметной области. Создание БЗ можно производить в графическом или текстовом режимах. Рассмотрим графический вариант.

В планах создания удобного интерфейса редактирование и создание ЭС представлено на одной странице с AJAX(AJAJ) взаимодействием с сервером. На рис. 1 представлен проект интерфейса пользователя для создания БЗ в графическом режиме. В центре страницы размещена функциональная семантическая сеть, которую рисует сам пользователь или программный комплекс.



пользователя для создания БЗ в графическом режиме. В центре страницы размещена функциональная семантическая сеть, которую рисует сам пользователь или программный комплекс.

Рис. 1. Страница редактирования

При нажатии правой кнопки мыши на одном из параметров появляется контекстное меню (рис. 2). При выборе в нем элемента меню открывается соответствующее модальное окно. При выборе элемента «Характеристика параметра» откроется следующее окно/

Характеристики параметра	
Имя параметра:	[]
Тип параметра:	[]
Зависит от:	[]
Тип связи:	[]
[Добавить/Редактировать] [Отмена]	

Рис. 2. Редактирование параметров вершины

В нем можно редактировать характеристики выбранного параметра сети.

При выборе элемента «Значения» откроется окно редактирования всех возможных значений, принимаемых данным параметром (рис. 3).

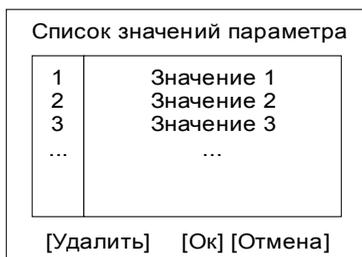


Рис. 3. Редактирование значений вершин

При выборе строчки «ФЗ» открывается окно создания / редактирования функциональных зависимостей (рис. 4).



Рис. 4. Редактирование правил

Рисунок 4 показывает вид окна пользовательского интерфейса для представления функциональных зависимостей каждого из параметров сети и коэффициента уверенности ФЗ. При нажатии на таблицу с ФЗ появляется контекстное меню, предлагающее выбрать тип зависимости: формула, правило-продукция или процедура-функция.

Все введенные данные сохраняются в базу данных и могут использоваться для решения задач интерпретаций и оптимизаций на созданной модели.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1008 – «Гибридные экспертные системы».

МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

А.В. Кубенина, И.В. Ячный, студенты

*Научный руководитель В.А. Драганов, начальник отдела разработки
программного обеспечения ЗАО НПФ «СибНефтеКарт»*

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, myhohner@rambler.ru

Современный контроль на автозаправочной станции – это сложная многоуровневая и многофункциональная система, позволяющая получать техническую, финансовую информацию, на основе которой только и могут быть приняты эффективные управленческие решения. Ее элементы должны охватывать все значимые для развития данного бизнеса процессы, поэтому рядом со словом «контроль» часто ставят слово «безопасность». Утрата постоянного контроля состояния, уровня и объема топлива в емкостях грозит не только остановкой процесса заправки автотехники, но и гораздо большими неприятностями экологического и делового характера.

Современная система контроля на автозаправочной станции включает в себя:

- датчики давления;
- датчики температуры;
- датчики горючих газов;
- датчики контроля уровня нефтепродукта;
- датчики герметичности резервуаров;
- устройства удаленного контроля и т.п.

Датчики позволяют постоянно получать информацию об уровне и объеме топлива в емкостях, температуре и плотности нефтепродукта на разной глубине емкости, производить автокалибровку емкостей и т.д.

Система удаленного контроля автозаправки гарантирует снятие любых параметров с измерительной аппаратуры (уровень бензина в емкостях, текущий расход, анализ для сравнения с кассой), контроль кассы и кассового компьютера.

Данная система на автозаправочной станции должна обеспечивать:

- контроль температуры;
- контроль давления на входе и выходе всех насосов;
- контроль несанкционированного отпуска нефтепродуктов;
- наблюдение за происходящим на станции;
- подачу сигнала тревоги в случае техногенной аварии, нападения или пожара.

В настоящее время все системы непрерывного контроля (СНК) предлагают вместе с программным обеспечением соответствующую

аппаратуру, поэтому создание программы, не зависящей от технической базы, является актуальным.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1013 – «СНК-Мониторинг».

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ СНК-МОНИТОРИНГА АЗС «DATA ANALIZER»

А.В. Кубенина, И.В. Ячный, студенты

*Научный руководитель В.А. Драганов, начальник отдела разработки программного обеспечения ЗАО НПФ «СибНефтеКарт»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, myhohner@rambler.ru*

В настоящее время мониторинг систем непрерывного контроля (СНК) является важной составляющей сложного технологического процесса.

Система непрерывного контроля – сложная многоуровневая система, предназначенная для непрерывного выполнения соответствующих функций, таких как сбор информации с установленных датчиков, ее анализ, статистическая обработка и др.

Существуют программные решения для реализации данной системы, например: система мониторинга Inform, система удаленного мониторинга Site Info, система автоматизации АЗС «БУК TS-G». Основные недостатки данных систем:

- системы узконаправлены;
- зависимость от конкретной технической базы.

Цель работы – создание универсального программного обеспечения мониторинга АЗС, не привязанного к технической базе.

Для реализации поставленной задачи используются:

- среда программирования Microsoft Visual C# Express 2010;
- СУБД MySQL;
- генератор отчетов Fast Report.

Для обеспечения требуемой функциональности были реализованы следующие функции:

- потоковая обработка данных;
- разбор лог-файлов по соответствующим им шаблонам с последующей записью информации в базу данных;
- возможность создания отчетов, экспорт в различные форматы;
- статистическая обработка данных.

Структурная схема обработки данных с использованием «DATA ANALIZER» представлена на рис. 1.

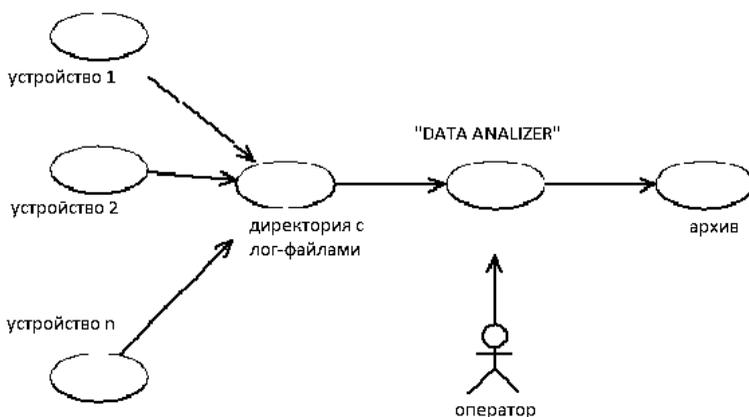


Рис. 1. Структурная схема обработки данных

Полученные в результате проектирования и анализа результаты показывают необходимость в создании универсального решения, позволяющего осуществлять мониторинг и сбор данных с разнородных автоматизированных систем.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-1013 – «СНК-Мониторинг».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ

А.П. Лысак, студент 5-го курса

Научный руководитель Е.Г. Герасименко, и.о. начальника отдела программных решений департамента телекоммуникаций ЗАО «НПФ «Микран»

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, APLysak@gmail.com

В настоящее время существует довольно большое количество систем управления сетями связи. Большинство таких систем являются продуктами зарубежных производителей и имеют достаточно высокие стоимостные показатели, так, например, стоимость системы NetBoss XT производства компании NetBoss Technologies в базовой конфигурации, предназначенной для управления не более 250 устройствами, приблизительно равна 72 000 долл., стоимость годовой поддержки производителем составляет 20% от стоимости лицензии. Также к приведенному перечню расходов добавляются расходы на обучение персонала и внедрение системы.

Конечно, существуют и менее дорогостоящие системы, однако, большинство систем управления ориентировано на управление устройствами фирм производителей. Таким образом, операторы, строго придерживающиеся правила вести закупки оборудования только одного производителя, находятся в более выгодном положении и автоматически получают единую систему управления сетями связи.

Однако рассмотренная выше ситуация может быть справедливой только для относительно небольших операторов. Более-менее крупный оператор или организация, имеющая собственную распределенную телекоммуникационную сеть (к таким организациям, кстати, относятся и наши государственные, в том числе силовые ведомства), неизбежно сталкивается с тем, что в его сети сосуществует оборудование различных производителей, как иностранных, так и отечественных (такие сети называются гетерогенными), что приводит к использованию множества систем управления и отсутствию возможности управления сетью как единым объектом [1].

Предмет анализа

Приведенные аргументы свидетельствуют о необходимости создания конкурентоспособной отечественной распределенной системы управления гетерогенными сетями связи. Однако возникает вопрос: а каким требованиям должна соответствовать и какую функциональность иметь такая система?

Для того чтобы ответить на данный вопрос, был проведен анализ таких существующих систем, как:

- OmniVista NMS производства Alcatel-Lucent.
- MegaVision® Pro производства MRV Communications.
- ProVision производства Harris Stratex (ныне Aviat Networks).
- NETBOSS XT® производства NetBoss Technologies.
- HP Open View производства Hewlett-Packard.
- ServiceOn Network Manager производства Ericsson Marconi.

Также были проанализированы рекомендации Международного союза электросвязи (МСЭ-Т, ИТУ-Т) [2–4].

Результаты анализа

В результате анализа были выделенные следующие черты, присущие современным системам управления гетерогенными сетями связи и соответствующие рекомендациям МСЭ-Т:

- 1) поиск подключенного устройства;
- 2) идентификация устройства;
- 3) управление характеристиками устройства;
- 4) диагностика устройства;
- 5) поиск ошибок устройств;
- 6) используя ограничения значений;

- 7) используя сообщения от устройства;
- 8) уведомление о возникшей ошибке;
- 9) с помощью GUI;
- 10) с помощью VUI (Voice user interface);
- 11) через sms;
- 12) через почту;
- 13) через icq;
- 14) измерения производительности устройства;
- 15) предсказание поведения устройства на основе анализа производительности и анализа показателей параметров устройства;
- 16) автокорректировки поведения и параметров устройства, при возникновении ошибок;
- 17) предсказания возможного возникновения ошибок, и предупреждение операторов;
- 18) контроль программного обеспечения устройств и обновление их ПО при появлении новых прошивок;
- 19) идентификации топологии сети;
- 20) анализ производительности сети;
- 21) предсказание поведения сети;
- 22) выявление ошибок работы сети;
- 23) использование одного представления для управления гетерогенными сетями;
- 24) использование иерархического представления сети;
- 25) управление политиками доступа к элементам сети;
- 26) управление политиками доступа к ресурсам сети;
- 27) управление политиками доступа к системе управления;
- 28) ведение записи действий пользователей с различными параметрами доступа;
- 29) журналирование данных мониторинга как устройств, так и сети в целом.

Помимо приведенных свойств, любая система управления должна поддерживать максимально возможный перечень протоколов работы с устройствами связи, а также быть максимально масштабируемой и соответствовать стандарту TMN [1, 5].

Полученные результаты анализа учитывались при формировании технического задания и выборе технологической платформы к разрабатываемой системе управления гетерогенными сетями связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи. М.: Связь и бизнес, 2003. 382 с.

2. ITU-T Recommendation X.700. Management Framework for Open System Interconnection (OSI) for CCITT Applications. 1992. 11 с.

3. ITU-T Recommendation X.711. Information Technology Open Systems Interconnection Common Management Information Protocol: Specification. 1997. 40 с.

4. ITU-T Recommendation X.722. Information Technology Open Systems Interconnection Structure of Management Information: Guidelines for the Definition of Managed Objects (GDMO). 1992. 50 с.

5. *Ерохин А.В., Корнев Н.А.* TMN: надежда и реальность альтернативных подходов // Вестник связи. 2001. № 4. С. 93–99.

АЛГОРИТМЫ ПОИСКА РЕШЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ WEB-ESISP

Е.В. Лысенко, Е.А. Кононова, студентки

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, elena-lysenko@inbox.ru

В наше время актуальной задачей является развитие методов и средств построения гибридной экспертной системы (ЭС) на базе функциональной сети параметров (ФСП) [1]. ФСП обеспечивает возможность альтернативного выбора решения при одних и тех же условиях. ФСП представляет собой сеть, которую графически можно представить в виде направленного графа без циклов и петель. В узлах сети расположены параметры предметной области, которые можно разделить на три группы:

- истоки – параметры, не зависящие от других;
- стоки – результирующие параметры, которые ни на что не влияют;
- промежуточные или неистоковые – параметры, находящиеся на пути между истоками и стоками.

Дуги сети соответствуют функциональным зависимостям (ФЗ) между параметрами.

Поиск решений на гибридной модели на базе функциональной сети параметров осуществляется с помощью алгоритмов обратного и прямого выводов. Разработанные алгоритмы прямого и обратного выводов на функциональной сети параметров позволяют находить всевозможные решения задач интерпретации, поиска допустимого решения и оптимизации и обеспечивают сокращение объема вычислений.

Укрупненно алгоритм прямого вывода представлен на рис. 1. Исходными данными для вывода являются любой параметр функциональной сети, значение которого необходимо найти (целевой параметр), и значения истоков.

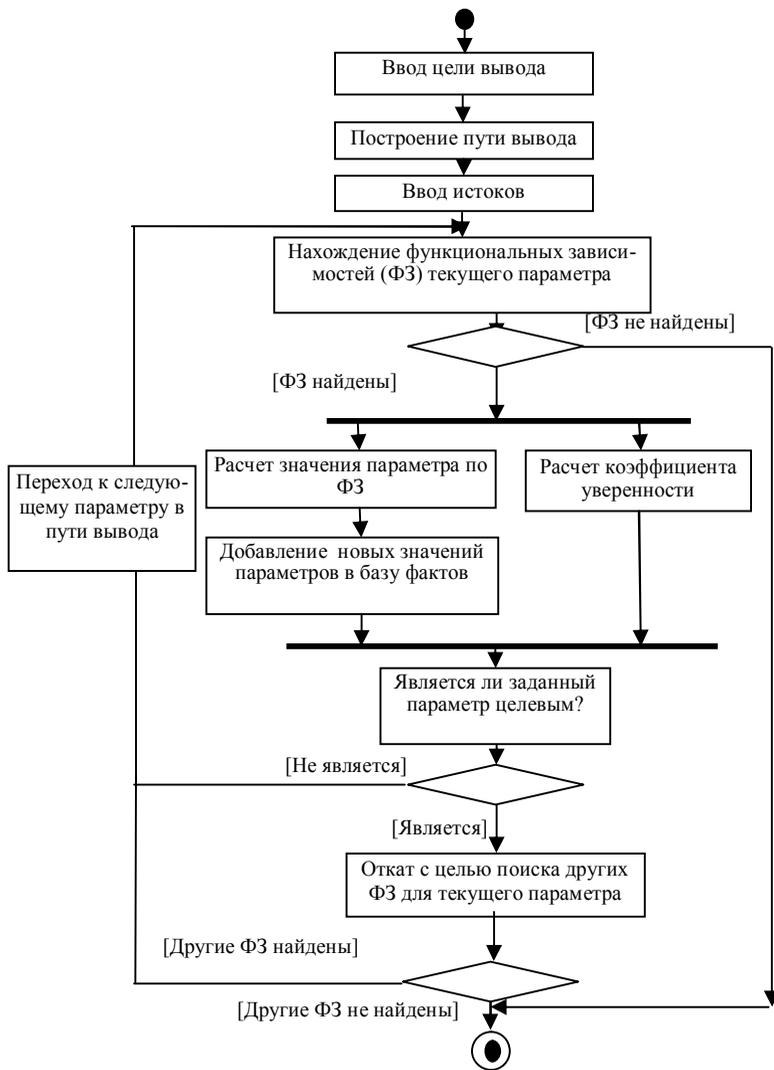


Рис. 1. Алгоритм прямого вывода

Схема работы алгоритма обратного вывода представлена на рис. 2. В отличие от алгоритма прямого вывода, исходными данными являются значения любого неистокового параметра, а результатами будут значения истоков, при которых данный параметр принимает заданное значение.

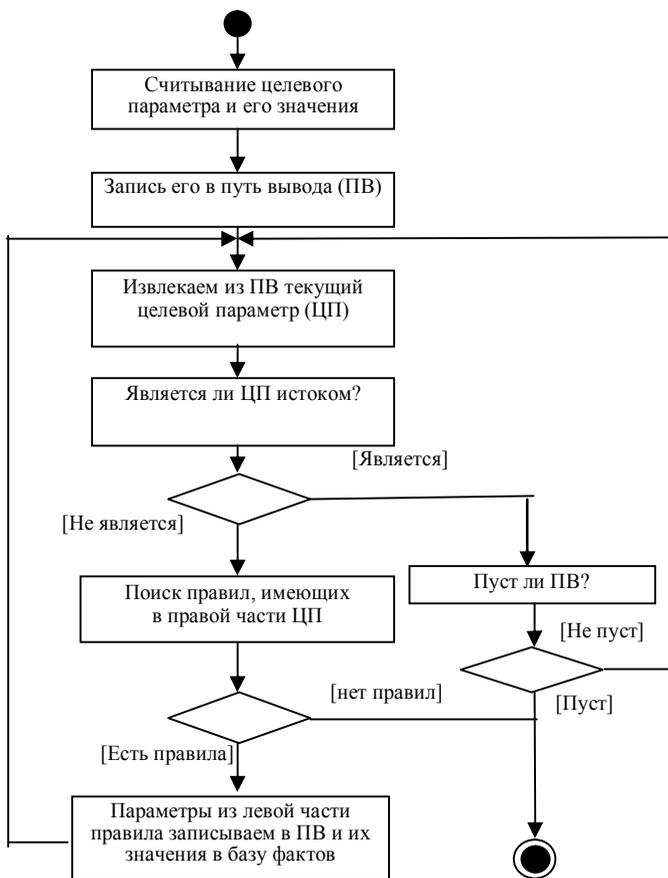


Рис. 2. Алгоритм обратного вывода

Когда число неистоковых параметров значительно превышает количество истоков, лучше использовать алгоритм прямого вывода, когда же число истоковых параметров модели значительно превышает число неистоковых параметров, лучше использовать алгоритм обратного вывода.

Выполнено в рамках проекта ГПО – КСУП-1008 – «Гибридные экспертные системы».

ЛИТЕРАТУРА

1. Силич М.П., Хабибулина Н.Ю. Инструментальный комплекс для создания экспертных систем, использующих модели функциональных отношений // Изв. Том. политех. ун-та. 2005. Т. 308, № 2. С. 149–152.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Т.Ш. Михайлов, студент 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, timur2008@sibmail.com

Преподавательская деятельность во время проведения аудиторных занятий со студентами (лекции, лабораторные работы, семинары и прочие занятия) связана с выполнением рутинных работ организационного характера:

- контроль посещаемости занятий и выполненных работ;
- проверка правильности выполненных расчетов;
- проверка соответствия персонального варианта, исходных данных, входных параметров фактическому варианту выполненной студентом работы.

Добросовестное выполнение преподавателем этих обязательств требует значительных временных затрат и в условиях ограниченного времени проведения аудиторных занятий приводит зачастую к формальному оцениванию результатов выполненных студентом работ, что неизменно сказывается на качестве обучения.

Решить данную проблему возможно, если применить современные компьютерные информационные системы.

Разработанная нами система автоматизированного рабочего места преподавателя позволяет вести учет посещаемости студентами практических занятий в компьютерных классах.

В системе реализован следующий функционал:

- предоставление возможности пользователям самим регистрироваться в локальной сети предприятия;
- фиксировать время, проведенное студентом в локальной сети учебной аудитории;
- предоставлять студентам электронные версии электронных методических пособий, необходимых для выполнения лабораторных работ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя представляет собой программный комплекс, состоящий из подпрограмм, которые автоматизируют те или иные действия преподавателя. Такая реализация предусматривает возможность использования не всех компонентов, а лишь тех, которые необходимы в данный момент.

В качестве среды реализации была выбрана среда разработки Visual Studio 2010 как система, позволяющая реализовать принципы объектно-ориентированного программирования, а существующий набор классов .NET Framework позволяет использовать систему шаблонов, которая делает продукт гибким и более поддерживаемым.

Данные о студентах хранятся в базе данных MySQL. Система управления базой данных использует интерфейс, написанный с использованием классов .NET Framework.

Интерфейс программного обеспечения, занимающегося регистрацией новых пользователей в локальной сети, изображен на рис. 1. Интерфейс состоит из трех вкладок. На первой вкладке, изображенной на рис. 1, представлено основное меню, содержащее поля для ввода логина и пароля. Для контроля правильности введенного пароля пользователю предлагается повторно ввести тот же самый пароль. В случае совпадения паролей предлагается продолжить регистрацию. Если пароли не совпадают, то пользователю будет предложено ввести пароль заново.

Пользователь имеет возможность переходить на следующую вкладку, где ему предлагается заполнить текстовые поля формы: ФИО, номер специальности, университет, факультет, кафедра, курс. В дальнейшем эти и все остальные введенные пользователем данные будут храниться в базе данных. Данная вкладка пользовательского интерфейса изображена на рис. 2.

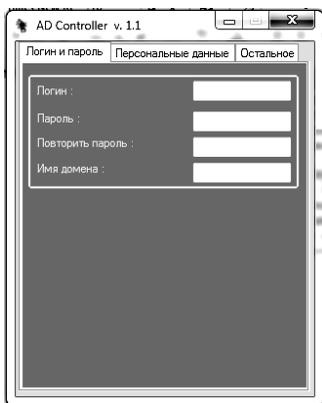


Рис. 1. Основное меню программы

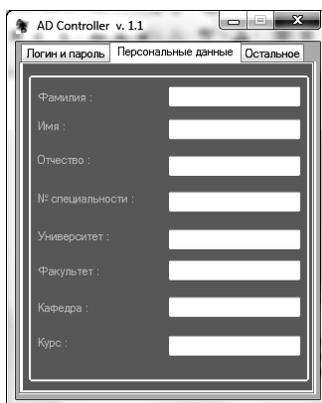


Рис. 2. Вкладка «Персональные данные»

На последней вкладке пользовательского интерфейса вводятся дополнительные сведения о себе: увлечения, место жительства, обратная связь (по желанию). Эта вкладка представлена на рис. 3.

После того как пользователь введет все необходимые данные ему необходимо будет нажать на кнопку «Зарегистрироваться» для добавления пользователя в домен. В случае если пароль или логин не будут удовлетворять сложности, заданной политикой домена, возникнет ошибка и предложение ввести необходимые данные по-новому.

Для получения программой полномочий вносить пользователей в домен используются логин и пароль учетной записи с правами добавления пользователя в домен. Эти данные (логин и пароль этой учетной записи) хранятся в отдельном XML-файле. Благодаря этому нет необходимости по новой перекомпилировать программу для каждого случая добавления пользователя в домен, а достаточно всего лишь изменить XML-файл с данными учетной записи администратора.

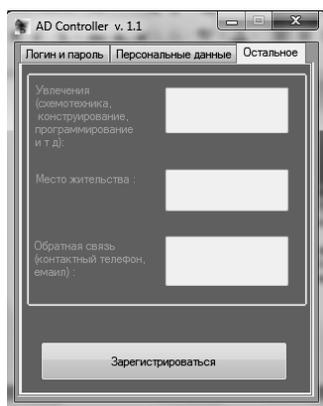


Рис. 3. Вкладка «Остальное»

В дальнейшем предполагается автоматизировать большинство однотипных действий, для того чтобы преподаватель не тратил время на них, а также создать централизованное управление всеми подпрограммами, отвечающими за автоматизацию.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВЕБ-САЙТА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

*Ю.М. Мубаракова, Е.А. Черноусов, С.В. Ступаков, В.С. Стёпин,
А.А. Бахарев, В.О. Казарский, О.А. Варфоломеева, студенты
Научный руководитель Д.А. Звонков, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, mirracolumba@gmail.com,
denis.zvonkov@gmail.com*

Цель данной статьи в нашем проекте – помочь в разработке мобильной версии сайта. В основном в данной статье затронут вопрос верстки и расположения элементов для более удобной работы с сайтом под мобильным устройством.

Digital автоматически создаёт мобильную версию сайта. Вопрос лишь в том, как сделать кроссплатформенную верстку для различных мобильных устройств. Об этом и пойдёт речь в данной статье.

В настоящее время интерес к мобильному интерфейсу растёт и имеет тенденцию расти в дальнейшем. Мобильные устройства становятся всё сложнее, и цены на качественные современные телефоны и КПК падают в связи с появлением всё новых моделей.

Речь в статье пойдёт об особенностях разработки сайтов под мобильные устройства. Включение стилей для мобильного устройства может происходить различными способами. Один из них – использование User Agent, которую сервер получает от клиента. Наборы скриптов есть на code.google.com/p/mobileesp/ и на api.yandex.ru/detector/. Также в связи с тем, что не всегда можно определить, является ли устройство мобильным, можно предоставить пользователю самостоятельный выбор стилей.

Необходимо предложить несколько советов по поводу отображения информации в мобильных версиях сайтов.

Фон, шапка и рекламные изображения не несут смысловой нагрузки, поэтому в мобильных версиях они должны быть урезаны в допустимых пределах или вовсе удалены. Пользователь должен сразу же находить необходимый ему контент и манипулировать сайтом при помощи основной навигации. Этим элементам и стоит уделить внимание в первую очередь. В связи с этим несколько советов по вёрстке:

- Чем ближе какой-то объект к началу страницы, тем проще пользователю получить к нему доступ (поэтому важную информацию следует располагать ближе к началу).

- Располагайте информацию компактно. Избегайте крупных шрифтов и больших вертикальных промежутков.

- Лучше использовать стандартные шрифты, так как не все телефоны имеют достаточное количество шрифтов. (Использовать оригинальные шрифты лучше на компьютерной версии сайта).

- Увеличьте размер мелкого шрифта. Это повысит читаемость текста.

- Избавьтесь от многоколоночной разметки.

- Старайтесь давать ссылкам и заголовкам короткие названия.

- Не перегружайте дизайн лишней графикой и второстепенными элементами.

- Учитывайте, что события `mouseover` не работают.

Необходимо свести действия пользователя к минимуму. А именно:

- Сохраняйте данные пользователя и предлагайте их в качестве значений по умолчанию (допустим, логины, запоминание настроек поиска и т.д.).

- Сделайте регистрацию настолько простой, насколько это возможно.

- Уберите промежуточные страницы, информация на которых не несёт смысловой нагрузки. Например: «регистрация завершена», «Ваше сообщение отправлено» и т.д.

- Дайте пользователю возможность настроить сервис под себя. Например: если это сайт погоды, позвольте поставить на главную тот город, который нужен пользователю.

Минимизируйте трафик: оптимизируйте размер изображений (в идеале, выбрать вариант изображения, соответствующий размеру экрана пользователя), приведите в порядок html-код, уберите лишние пробелы, комментарии, избегайте длинных id, name и имён классов.

Размер и ориентация

Современные мобильные устройства обычно масштабируют страницу, чтобы она вся отображалась на экране. Это не всегда удобно, поэтому можно изменить данное поведение браузера с помощью атрибута viewport. Также можно добавить стили на основе ориентации устройства:

```
@import url («portrait.css») all and (orientation:portrait);
```

```
@import url («landscape.css») all and (orientation:landscape);
```

Файл portrait.css будет использован при портретной ориентации, а landscape.css – при альбомной.

Также следует отметить, что браузеры некоторых мобильных марок (Nokia, Symbian, Sony Ericsson, Samsung), а также Opera mini не всегда правильно отображают некоторые эффекты. Поэтому очень много времени занимает тестирование под этими браузерами.

Некоторые замечания по i-Phone:

1. На i-Phone нет поддержки Adobe Flash.
2. Не поддерживается тег: `<input type=«file» />`, т.к. нет доступа к файловой структуре.
3. Кэшируются файлы размером не более 25 Кб.
4. Есть проблемы с использованием загрузки внешних шрифтов.

Однако можно использовать Javascript-библиотеки, для доступа к специальным функциям i-Phone (Sencha Touch, jQTouch и iui. Они также работают с Android).

Ну и, конечно, следите за валидностью:

- Страницы должны соответствовать спецификациям XHTML Mobile.

- CSS должен быть валиден.
- Вёрстка должна быть максимально простой (с использованием div, одноколоночная, кроссбраузерная).
- Следует учитывать ограничения, накладываемые некоторыми мобильными устройствами.

В качестве материалов использованы следующие статьи с habrahabr.ru: «Как создать вебсайт для мобильных устройств», «Хороший мобильный проект – какой он?», «О современном мобильном интернете глазами очевидца».

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://habrahabr.ru/blogs/mobiledev/107764/>. Как создать вебсайт для мобильных устройств.
2. <http://habrahabr.ru/blogs/personal/19651/>. Хороший мобильный проект – какой он?
3. <http://habrahabr.ru/blogs/mobile/111721/>. О современном мобильном интернете глазами очевидца.

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

Е.А. Швецова, Е.В. Собор, М.А. Никонова, студентки 4-го курса

г. Томск, ТУСУР, katherine.shvetsova@gmail.com

sobor_elen@sibmail.com, m.a.nikonova@gmail.com

Искусственный интеллект (ИИ) – это научное направление, изучающее методы решения с помощью машин сложных задач, подобные методам, которые используются для решения таких задач людьми. Как правило, эти методы сводятся к моделированию характеристик биологического интеллекта и применению полученных моделей в виде алгоритмов, воспроизводимых на компьютерах [1].

Очень сложно найти компьютерную игру, которая обходится без ИИ. Классический пример «умных» игр – это программы для игры в шашки, шахматы и прочие настольные игры. Каждая игра, в которой компьютер играет против пользователя, оснащена ИИ [2].

Программа Deep Blue компании IBM стала первой компьютерной программой, которой удалось победить чемпиона мира в шахматном матче, после того как она обыграла Гарри Каспарова со счетом 3,5:2,5 в показательном матче. Каспаров заявил, что ощущал напротив себя за шахматной доской присутствие «интеллекта нового типа» [3].

Разработчики компьютерных игр применяют ИИ в той или иной степени проработанности. Это образует понятие «игровой искусственный интеллект». Стандартными задачами ИИ в играх являются нахождение пути в двумерном или трёхмерном пространстве, имитация поведения боевой единицы, расчёт верной экономической стратегии и т.д.

Игровой ИИ, в первом приближении, можно разделить на два вида. Первый – наиболее очевидный – это интеллект отдельных игровых персонажей. Персонажи в игре действуют неслаженно, они не отличаются особенным умом.

Второй вид ИИ – это групповой интеллект. Компьютер управляет большим количеством юнитов (от англ. Unit – единица). Но при этом каждое существо, которым управляет групповой ИИ, обладает собственным «разумом».

Системы ИИ, применяемые в компьютерных играх, можно разделить на два основных вида. Во-первых – это так называемые детерминированные системы. Они отличаются предсказуемостью действий персонажа. Во-вторых, это недетерминированные системы – персонаж, управляемый таким ИИ, может действовать непредсказуемо, принимать неожиданные решения.

Индивидуальный ИИ юнитов играет подчиненную роль в сравнении с групповым ИИ. А может ли ИИ отдельного юнита повлиять на игру в целом? Может – в том случае, если предусмотрено распространение успехов отдельного юнита на всех схожих. Например, какой-то юнит столкнулся с сильным противником и чудом вышел победителем в схватке. Этот юнит набрался опыта, который, благодаря групповому ИИ, может быть распространен на других юнитов. То есть если один юнит чему-то научился, другие, благодаря групповому ИИ, смогут перенять у него новые умения. Таким образом, индивидуальный и групповой ИИ взаимосвязаны, а в некоторых случаях и взаимозависимы.

Персонаж, оснащенный недетерминированным ИИ, отличается непредсказуемостью поведения, большей «живостью». Играть против таких персонажей обычно гораздо интереснее, чем против жестко детерминированных. Популярным в последнее время способом реализации недетерминированного ИИ является технология нейронных сетей. Она позволяет создавать персонажи с очень сложным поведением. К тому же, нейросети обладают свойством обучаемости. То есть персонажи игр не только разумно ведут себя, но и учатся на своих ошибках.

На практике находят применение как детерминированные, так и недетерминированные виды ИИ. Обычно они действуют совместно. Например, для выполнения каких-то простых однозначных действий (скажем, при приближении к стене свернуть) могут применяться простые и быстрые детерминированные алгоритмы. В более сложных случаях (например, купить ли акции компании X, учитывая огромное количество параметров, напасть ли на врага, учитывая его возможности, свои возможности, наличие подкрепления и т.д.) применяются более сложные недетерминированные алгоритмы. Частично детерминированные (например, при приближении к стене персонаж с вероятностью 50% повернет налево, с вероятностью 30% – направо, и с 20% вероятностью развернется и пойдет обратно) также находят широкое применение в играх [2].

В среде разработчиков игр и развлекательных программ интерес к ИИ всегда высок. Среди новых направлений их исследований – моделирование социального поведения, общения, человеческих эмоций, творчества [4].

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0905 – «Определение смысла и решение логических задач методами искусственного интеллекта».

ЛИТЕРАТУРА

1. Шампандар А.Дж. Искусственный интеллект в компьютерных играх.
2. Интернет-университет информационных технологий. URL: <http://www.intuit.ru/department/se/xnagamestudio/12/>
3. История компьютера. URL: <http://chernykh.net/content/view/269/468/>
4. Искусственный интеллект. URL: http://www.ai.obrazec.ru/ai_perspective1.htm

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SD-КАРТЫ В КАЧЕСТВЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО РЕПОЗИТОРИЯ

В.А. Онуфриев, студент,

А.А. Зоркальцев, руководитель ГРКИ, ЗАО «ЭлеСи»

г. Томск, ТУСУР, ovavadim@gmail.com

Сегодня flash-память является основным типом носителей информации для большинства портативных цифровых устройств: фотоаппаратов, плееров, карманных компьютеров, сотовых телефонов, а также офисной и бытовой техники. Сама технология flash-памяти появилась около двадцати лет назад, а начало ее широкому распространению было положено в 1996 г., когда flash-карты памяти впервые стали использоваться в цифровых фотоаппаратах.

Как следует из определения, этот тип памяти не содержит механических элементов, допускает многократное изменение находящейся на нем информации и не требует дополнительной энергии для ее хранения.

Благодаря отсутствию подвижных механических частей flash-память чрезвычайно устойчива к падениям и влажности. Другим преимуществом flash-памяти перед традиционными жесткими дисками и носителями DVD/CD является значительно меньшее (в 20 и более раз) потребление энергии во время работы. Немаловажным является и размер flash-памяти – она гораздо компактнее большинства других традиционных механических носителей [1].

Стандарт SD является дальнейшим развитием стандарта MMC. По размерам и характеристикам карты SD очень похожи на MMC.

Основное отличие от MMC – технология защиты авторских прав: карта имеет криптозащиту от несанкционированного копирования, повышенную защиту информации от случайного стирания или разрушения и механический переключатель защиты от записи [2].

В настоящее время существует тенденция к уменьшению размеров носителей информации при одновременном увеличении их емкости. Именно этим и объясняется активное распространение SD-карт в бытовой технике.

Однако существуют и другие области, где требуются устройства хранения информации, обладающие следующими ключевыми свойствами:

- 1) низкое энергопотребление;
- 2) высокая скорость обмена данными;
- 3) компактные размеры;
- 4) надежность хранения данных.

Но как используется карта в современных устройствах? Работу с ней осуществляют стандартные программные и аппаратные средства.

Не все разработчики (и тем более обычные пользователи) имеют желание разбираться с протоколами передачи, применяемыми в SD-картах. Поэтому если возникает необходимость применения карты в прикладных задачах, то чаще всего склоняются к использованию отладочных средств со встроенным интерфейсом для SD-карт или применяют универсальный интерфейс SPI.

Но как раз именно это и приводит к значительным ограничениям в производительности и возможностях карты.

Как показывали тесты обмена данными с картами по SPI, SD-карты не только не дают выигрыша по сравнению с картами MMC, но также и уступают им в производительности [3].

Именно в этом и заключается причина того, что SD-карты до сих пор не получили широкого распространения в прикладных задачах – в использовании *стандартного* подхода к обмену данными.

Рассмотрим возможности SD-карт, в случае, если не ограничиваться стандартным обменом данными по SPI.

При работе по специальному протоколу SD для обмена данными может использоваться режим четырехбитной передачи, когда для передачи данных используются одновременно 4 вывода карты. Стоит также отметить, что команды карте передаются по отдельному каналу, т.е. не смешиваясь с данными. Именно в этом режиме достигаются скорости свыше 100 МБ/с (в последней спецификации – до 300 МБ/с).

Для сравнения – при работе по SPI команды с данными, перемешиваясь, идут по двум симплексным каналам. Предельно допустимая скорость – 25 МБ/с.

Кроме того, стоит подчеркнуть важный аспект. Важной характеристикой быстродействия карты является размер записываемого или считываемого блока данных. Правильное регулирование его размера может заметно увеличить производительность обмена. В картах стандартной емкости предусмотрено изменение этого размера. В проведенных тестах производительности [3] этот аспект не был учтен.

Остановимся на возможностях SD-карты также и при работе по интерфейсу SPI.

Как и любые другие ведомые устройства, эти носители могут быть подключены параллельно к ведущему устройству. При этом появляется возможность увеличить как емкость, так и производительность обмена данными за счет распараллеливания данных и применения специальных алгоритмов.

Кроме того, в этом случае, как и в массивах жестких дисков, могут быть применены алгоритмы восстановления данных при выходе из строя одной из карт [4].

Однако следует помнить, что в любом направлении разработки существуют свои «подводные камни».

При работе с SD необходимо учитывать ряд ее особенностей, таких как:

- 1) точное соблюдение полярности и фаз управляющих сигналов, поддерживаемых картой;
- 2) возможность инициализации в режиме SPI только при низкоскоростном обмене данными (400 кБ/с);
- 3) любые неиспользуемые контакты должны быть «подтянуты» подведением положительного напряжения питания.

Отметим также, что взаимодействие по последовательному интерфейсу может реализовываться на разных микроконтроллерах разными методами. Например, у контроллеров ATmega – с помощью SPI, у Renesas Electronics – SCIF (Serial Communication Interface with FIFO). Условие – соблюдение требований к управляющему сигналу.

С учетом всего сказанного выше можно сделать вывод.

Технология SD – современная, динамично развивающаяся. Носители SD отличаются низким энергопотреблением, обладая высокой емкостью (по последним спецификациям – до 2 ТБ), высокой скоростью обмена данными. Таким носителем SD-карта становится при использовании всех ее возможностей, если не ограничиваться при обмене данными *стандартным* подходом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Flash-память и другие современные носители информации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mhdd.ru/book3-page1.html>

2. SD Specifications Part 1, Physical Layer, Simplified Specification, Version 2.00, September 25, 2006.

3. How to Use MMC/SDC [Электронный ресурс]. URL:http://elm-chan.org/docs/mmc/mmc_e.html

4. Могущество кодов Рида-Соломона, или Информация, воскресшая из пепла [Электронный ресурс]. URL: <http://www.insidepro.com/kk/027/027r.shtml>

ПОСТРОЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ СТЕКА ПРОТОКОЛОВ ONE-NET

В.А. Онуфриев, студент, каф. КСУП,

Е.В. Полетаев, студент, каф. ЭСАУ,

Ю.Б. Шаропин, ст. преп. каф. ЭСАУ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, ЭСАУ, ovavadin@gmail.com

Роль органов чувств в инженерных системах выполняют датчики – от самых простейших контактных до интеллектуальных датчиков различных физических величин. Чем больше датчиков, тем больше информации и тем она полнее, а это значит, что в разы повышается качество управления. Часто это приводит к необходимости прокладки километров кабельных каналов, по которым информация от датчиков поступает в центральное устройство. В некоторых случаях прокладка кабеля физически невозможна, а в других просто не приветствуется (музеи, культовые сооружения, например) [1].

Возникает необходимость в использовании беспроводных систем передачи данных, для которых не требуется высокая скорость передачи данных, но необходимо низкое энергопотребление.

Именно поэтому в настоящее время на рынке встраиваемых систем получили распространение низкоскоростные беспроводные технологии для сбора и обработки информации, применяемые в системах автоматизации.

Однако организация больших по масштабу сетей может быть сильно усложнена. Из-за особенностей распределения адресного пространства возникают сложности в присоединении к сети каждого нового узла.

Кроме того, необходимая распределенность таких систем в пространстве делает затруднительной задачей построение централизованной системы сбора данных с применением таких топологий, как, например, «звезда».

В этой связи на рынке встраиваемых систем начали появляться технологии децентрализованных систем управления и сбора данных, а именно – беспроводные сенсорные сети (Wireless Sensor Network).

Благодаря этому появляется возможность создания самоустанавливающейся и самовосстанавливающейся Mesh-сети, строящейся как совокупность кластеров. При отказе какого-либо из узлов происходит автоматическое перенаправление трафика по другому маршруту, что гарантирует не просто доставку трафика адресату, а доставку за минимальное время. Процедура расширения сети ограничивается установкой новых узлов, интеграция которых в существующую сеть происходит автоматически [2].

Наиболее известными беспроводными протоколами низкоскоростной передачи данных с применением маломощных передатчиков являются ZigBee, KNX RF и Z-Wave.

Однако применение этих закрытых и несвободных протоколов оказывает негативное влияние на стоимость конечного изделия и сроки выхода готового продукта на рынок. Коммерческое использование закрытых или несвободных стандартов подразумевает вступление в альянс производителей, что требует значительных затрат и неприемлемо для бюджетных решений [3].

Оптимальным решением данной проблемы является применение стандарта ONE-NET, открытого и свободного стандарта для производителей маломощных беспроводных устройств. Членами сообщества его разработчиков являются: Analog Devices, Integration Associates, Micrel Semiconductor, Renesas Technology, RF Monolithics, Silicon Labs, Texas Instruments, Freescale Semiconductors, Semtech Corporation и Threshold Corporation.

Главным его преимуществом являются доступность и низкая стоимость решений. Стек протоколов распространяется совершенно свободно в соответствии с упрощённой лицензией BSD [3].

Кроме того, используемые приемопередатчики работают в частотных диапазонах: 433/868/915 МГц, не подлежащих лицензированию [4].

Потребление тока в режиме передачи в зависимости от используемого приемопередатчика не превышает 50 мА в режиме передачи и 0,5 мкА в режиме ожидания. То есть срок службы одной батареи без замены может достигать 100–1000 дней непрерывной работы.

В таблице приводится сравнение со стандартом ZigBee.

После проведения исследования проблемной области и рынка технологий была начата работа по созданию радиосети, использующей протокол ONE-NET.

В настоящее время разработаны и собраны четыре узла сети, удовлетворяющих требованиям спецификации ONE-NET. На данный момент производится работа по портированию программного обеспечения.

Сравнение ONE-NET и ZigBee

Сеть	One-Net	ZigBee		
Частота вещания, ГГц	0,433/ 0,868/0,915	0,868	0,915	2,4
Скорости передачи данных, Кбит/с	38,4...230,4	20	40	250
Стоимость лицензии	Свободная	До 9.5 тыс. долл.		
Топология сети	«P2P», «звезда», «многочейковая сеть»	«P2P», «звезда», «дерево» «многочейковая сеть»		
Средняя цена 1 узла	1–3 долл.	5–10 долл.		

После этого будет проводиться опытная эксплуатация беспроводной сенсорной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Онуфриев В.А., Удод А.С.* Беспроводная система контроля параметров дистанционно распределенных сооружений // Научная сессия ТУСУР–2010. Томск: В-Спектр, 2010. С. 170.
2. «Mesh-сети» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.z-wave.ru/otehnologii-z-wave/mesh-seti.html>
3. *Шаропин Ю., Верхулевский К.* Открытый стандарт беспроводной сети ONE-NET и аппаратные решения на его основе // Современная электроника. 2008. №8.
4. *Технические и эксплуатационные параметры и использование спектра для устройств радиосвязи малого радиуса действия.* Отчет МСЭ-R SM.2153 [Электронный ресурс]. URL: http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-SM.2153-2009-PDF-R.pdf

ИНТЕРАКТИВНЫЙ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

*А.О. Орлова, А.Д. Жусупов, Т.М. Валитов, студенты 3-го курса
Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, pingwi91@sibmail.com*

Современная мировая образовательная среда ведет активную работу по созданию автоматизированных обучающих систем (АОС), представляющих собой комплексы научно-методических, учебных и организационных материалов поддержки процесса обучения. Однако, большинство разработанных АОС это комплекс учебного и учебно-методического материала, данного в статичном виде, в результате чего студент пассивно знакомится с представленным материалом. В отличие от них представляемый программный продукт дает возможность обучаемому самостоятельно и активно принимать участие в процессе изучения материала.

Разрабатываемый учебный комплекс традиционно состоит из нескольких блоков. Первый блок – это блок, содержащий теоретический материал курса, структурированный по изучаемым темам в отдельные главы и разделы. Каждый раздел сопровождается наглядными примерами, анимацией. Кроме этого, отдельные лекции представлены в виде мультимедийных записей. Изучение алгоритмов компьютерной графики сопровождается представлением их на псевдокоде. Для активизации изучения методов компьютерной графики студенту предоставляется возможность собирать из блоков псевдокодов собственные алгоритмы, реализующие более сложные компьютерные преобразования.

Разработчиками предусмотрен блок лабораторных работ, которые позволяют студентам применить полученные знания на практике. Первая лабораторная работа, как вводная для изучения программной среды, сопровождается видеоматериалом. Все последующие работы пользователь выполняет сам. Самые сложные части программ следующих лабораторных работ сопровождаются примерами программного кода и .exe файлами.

Но теория и лабораторные работы – это еще не все, что подразумевает в себе разрабатываемый учебный комплекс. Также в данной системе предусмотрен блок контроля изученного материала в виде тестов, которые содержат вопросы 7 наиболее известных типов. Генерация вопросов происходит случайным образом либо по всему материалу, либо по определенной изученной теме. Также рассматривается реализация прохождения теста в режиме on-line. Предусмотрен режим самоподготовки.

Для того чтобы студент смог достаточно хорошо подготовиться к экзамену, кроме теоретических вопросов, представленных в тестирующей части, в систему включен блок основных задач компьютерной графики, материал для которых взят из практического раздела экзаменационных билетов по курсу «Компьютерная графика». Задачи распределены по темам, которые сопровождаются примерами их решения. На базе данных задач разработаны тренажеры для изучения используемых алгоритмов. Эти же тренажеры положены в основу генерации практических вопросов экзаменационных билетов.

Для реализации учебного комплекса используются современные средства разработки Web-приложений.

Разрабатываемый учебный комплекс является удобным средством для самостоятельного, дистанционного изучения учебного материала.

С точки зрения реализации представляемая система является открытой системой, позволяющей расширить ее не только новым теоретическим материалом, но и новыми алгоритмами, тренажерами по изучаемым методам.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПОСТРОЕНИЯ ТОПОЛОГИИ СЕТИ

К.Д. Петров, студент 5-го курса
Научный руководитель Д.А. Звонков, ассистент
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП

Сегодня невозможно представить деятельность человека без использования им компьютерных сетей. Локальные сети часто представляют собой довольно запутанную структуру.

В настоящее время существуют программные комплексы, позволяющие строить топологии сетей. Их стоимость в большинстве случаев довольно высока или они обладают недостаточным функционалом. С их помощью возможно просканировать сеть и найти все подключенные сетевые устройства. Все сетевые устройства помещаются на схему.

Разработанная программа предназначена для построения топологии сетей. Она имеет набор основных функций, служащих для проверки и построения дерева сети. Для написания кода программы был использован язык программирования C#.NET с использованием объектно-ориентированного стиля программирования.

Диаграмма классов программы представлена на рис. 1.

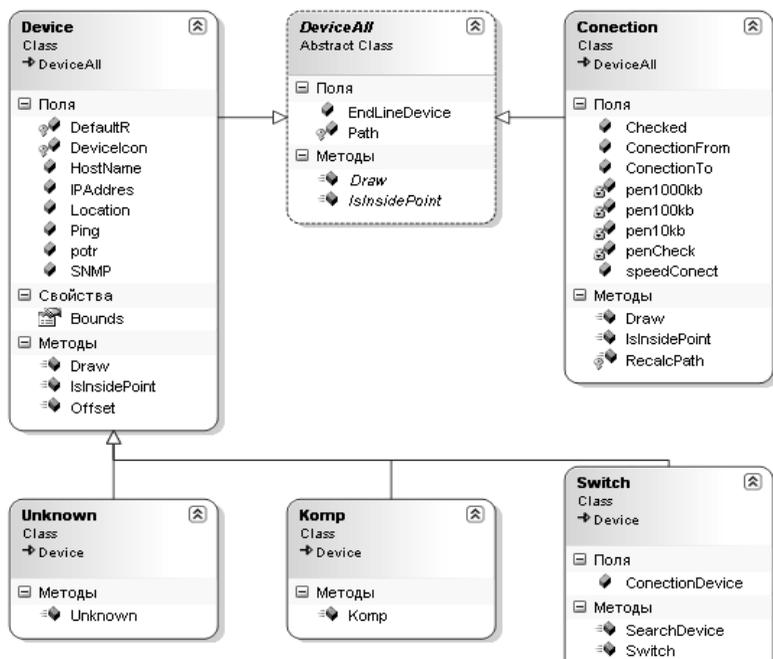


Рис. 1. Диаграмма классов

Классы, изображенные на рис. 1, отвечают за состояние различных устройств, также в программе имеется много независимых классов, которые отвечают за хранение всех элементов схемы, логику рисования, описание оконных интерфейсов и т.д.

Программа поддерживает работу с такими протоколами, как SNMP и ICMP. Так как сети с управляемыми маршрутизаторами встречаются редко, программа даёт возможность выполнять поиск компьютеров и соединений между ними с помощью функции tracer. Также возможен поиск устройств сети при помощи сканирования заданного диапазона IP-адресов.

Программа предоставляет большие возможности для получения различной информации от узлов сети, благодаря встроенной функции Whois и Walk запросов по протоколу SNMP. В программе предусмотрено редактирование схемы вручную, добавление и удаление различных соединений и устройств, группировка устройств.

Интерфейс программы представлен на рис. 2.

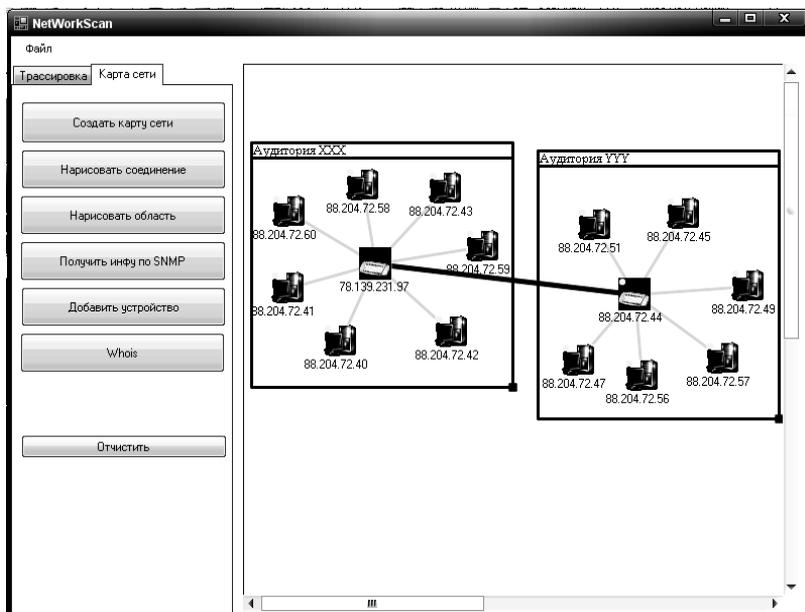


Рис. 2. Интерфейс программы

В результате проделанной работы реализована программа с интуитивно понятным интерфейсом, которая позволяет строить топологии компьютерных IP-сетей. Реализована поддержка получения ин-

формации по протоколу SNMP, поддержка tracerf, удаления и добавления элементов сети на схему, реализована функция автоматического рисования соединений между устройствами, получение информации с помощью whois запросов, сохранение полученной схемы в виде рисунка.

Тестирование всей системы показало, что система работает корректно и стабильно.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Петцольд Ч.* Программирование под Windows в С#. М.: Русская Редакция, 2002. 624 с.
2. *Троелсен Э.* Язык программирования С# 2008 и платформа .NET 3.5 / Э. Троелсен. М.: Вильямс, 2010. 1344 с.
3. *Шилдт Г.* С# 4.0 полное руководство. Вильямс, 2011. 1056 с.
4. *Кровчик Э.* Net. Сетевое программирование для профессионалов. М.: Лори, 2005. 400 с.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА В СТУДЕНЧЕСКОМ БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЕ «ДРУЖБА»: АРМ ДИСПЕТЧЕРА

М.В. Понгольский, студент гр. 516-1

Научный руководитель А.С. Удод, технический директор

ООО «АНРОН», г. Томск

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, mix1k@sibmail.com

Объектом автоматизации является система контроля микроклимата учебно-офисных помещений студенческого бизнес-инкубатора.

Цель проекта – проектирование программного обеспечения для диспетчерского пульта (информационный автономный ПК, установленный в холле СБИ) беспроводной системы контроля микроклимата «АГРА».

В процессе работы проводилось исследование параметров контроля микроклимата в офисных помещениях, было рассмотрено несколько аналогов подобной системы, сформулированы основные требования к функционалу проектируемой системы, выбрана среда разработки (SCADA-пакет Infinity Lite).

В результате проектирования разработаны: мнемосхемы объектов автоматизации, формы представления оперативных отчетов в виде трендов.

Внедрение АРМ обеспечит решение следующих технических и организационных задач: контроль микроклимата в учебно-офисных помещениях за счет мнемосхем, наглядное представление развития

динамики процессов за счет трендов, наглядное представление работы датчиков, демонстрация возможностей среды реализации.

Программное обеспечение АРМ реализовано с использованием приложений SCADA-пакета Infinity Lite: Infinity HMI – для создания мнемосхем, Infinity Trends – для создания оперативных трендов, Infinity Alarms – для создания системы аварийных оповещений, встроенный редактор VBA – для создания алгоритма выбора отображаемых параметров. Результатом работы стал проект всего комплекса программного обеспечения АРМ, включающий описание структуры сигналов SCADA-системы, мнемосхемы, тренды и систему алармов.

Студенческий бизнес-инкубатор выступает в качестве тестовой площадки для эксплуатации радиоканальной БС «АГРА», разработанной сотрудниками компании «АНРОН». «АГРА» – программно-аппаратный комплекс, предназначенный для контроля микроклимата производственных сельскохозяйственных сооружений. Внедрение такой системы позволяет контролировать показания микроклимата в нескольких точках помещения одновременно и производить замеры с частотой от одного раза в пять секунд (в реальных условиях хватает измерения раз в две минуты). Система «АГРА» имеет в своем составе программную и аппаратную часть. Аппаратная часть – беспроводные датчики и координаторы, программная – механизмы получения данных с датчиков. При этом в составе системы отсутствуют специализированные механизмы наглядного оперативного представления данных с возможностью специфичного их представления под конкретный технологический процесс. Для решения этого вопроса необходимо применение SCADA-пакета [1].

Проектируемая система предназначена для реализации функции оперативной визуализации данных, получаемых с беспроводных устройств (температура, влажность), представления данных в наиболее удобном для оператора виде, без перегруза мнемосхемы лишними данными, для архивирования получаемой информации и последующей визуализации архивных данных в требуемом для заказчика виде.

Тестовый объект представляет собой набор учебно-офисных помещений – аудитории, офисы, кабинеты. Необходимо поддерживать собственный микроклиматический режим. От качества поддержания этого режима зависит производительность и самочувствие сотрудников студенческого бизнес-инкубатора, а также учащихся в его помещениях [2]. Непосредственно поддержание микроклимата в том или ином помещении производится управленческими решениями компании. Однако для принятия таких решений необходимо иметь наглядную картину происходящего в помещении (в отношении микроклима-

та). Именно для решения вопроса оперативного контроля и была применена система «АГРА».

В данном проекте решается задача разработки проекта верхнего уровня радиоканальной системы «АГРА», представленного программным обеспечением АРМ оператора на базе SCADA-пакета.

Контролируемые на верхнем уровне параметры можно разбить на две группы: технологические (имеют отношение к технологическому процессу) и служебные (параметры датчиков).

К технологическим параметрам относятся:

- температура;
- влажность.

К служебным:

- уровень заряда батареи датчика;
- уровень связи с датчиком.

Внедрение АРМ позволит:

1) Получать оперативную информацию с устройств системы «АГРА».

2) Иметь возможность вести историю полученных данных.

3) Упростит механизм и значительно улучшит уровень контроля микроклимата офисных помещений.

4) Окупить затраты на внедрение и изменить весь характер производственного процесса таким образом, чтобы повысить эффективность работы предприятия в целом.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ВЕДЕНИЯ МЕТАДАННЫХ «METADATA MANAGER»

Е.А. Пуха, студентка 5-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, pukha.evgeniya@gmail.com

К настоящему времени во многих организациях накоплены колоссальные объемы данных, на основе которых можно решать самые разнообразные аналитические и управленческие задачи в любой сфере деятельности. Проблемы хранения и обработки аналитической информации становятся все более актуальными и привлекают внимание специалистов и фирм, работающих в области информационных технологий.

Имея множество разрозненных источников информации, часто бывает очень сложно получить ответы на ключевые вопросы деятельности компании и увидеть общую картину.

Основная проблема при этом состоит в несогласованности и противоречивости этих баз-источников, отсутствии единого логического взгляда на корпоративные данные. Решением этой проблемы является

хранилище данных (далее ХД). В основе концепции ХД лежит важная идея интеграции ранее разъединенных детализированных данных, содержащихся в исторических архивах, накапливаемых в традиционных системах транзакционной обработки и поступающих из внешних источников, в единую базу данных, их предварительное согласование [1].

Целью данной работы является изучение процесса создания ХД, их архитектуры, а также подробное рассмотрение вопроса ведения метаданных для дальнейшего применения знаний для разработки приложения «Metadata manager».

Упрощенно архитектура ХД представлена следующим образом.

Первый уровень – источники данных – могут быть совершенно различные, такие как:

- оперативные системы;
- журналы Web-серверов;
- исторические архивы;
- информация, хранящаяся в файлах (например, MS Excel, Word),

и т.д.

Второй уровень – ETL (от англ. Extract, Transform, Load – дословно «извлечение, преобразование, загрузка») – это технология, которая преобразует данные (обычно с помощью их пакетной обработки) из операционной среды, включающей гетерогенные технологии, в интегрированные, согласующиеся между собой данные, пригодные для использования в процессе поддержки принятия решений. ETL-технология ориентирована на базы данных, например, хранилище, витрину или операционный склад данных, и включает в себя [2]:

- извлечение данных из внешних источников;
- их трансформацию и очистку, чтобы они соответствовали нуждам бизнес-модели;
- загрузку их в хранилище данных.

Хранение данных представлено центральным хранилищем данных, где хранятся преобразованные данные из источников. Также туда входит ведение нормативно-справочной информации (НСИ). НСИ – условно-постоянный компонент корпоративной информации, являющийся основой для унификации и нормализации данных, сопровождающих протекающие бизнес-процессы, а также регламентацию деятельности организации.

Существуют различные определения и классификации НСИ по источникам, по способу ведения, по классифицируемым данным. В общем случае можно считать, что нормативно-справочная информация включает в себя словари, справочники, классификаторы, кодификаторы, нормативы и идентификаторы [3].

И последняя составляющая – ведение метаданных. Метаданные – это структурированные, кодированные данные, которые описывают характеристики объектов-носителей информации, способствующие идентификации, обнаружению, оценке и управлению этими объектами.

Именно с ведением метаданных будет связана вся дальнейшая работа над приложением «Metadata manager».

Приложение состоит из трех подсистем:

- 1) ведение метаданных;
- 2) ведение правил преобразований и таблиц соответствия;
- 3) управление процессами загрузки.

Предполагается, что будет производиться извлечение данных из АИС в ЦХД.

Данные в АИС первоначально объединяются в модули – средства декомпозиции и служат для организации элементов одной модели. В свою очередь модули включают в себя агрегаты – совокупности взаимосвязанных объектов, которые воспринимаются как единое с точки зрения изменения данных. Агрегат является единицей работы.

Разрабатываемое приложение должно выполнять следующие функции:

1. Ведение каталога моделей, описывающего ограниченный контекст для каждой АИС.
2. Ведение информации о модулях, агрегатах и классах и атрибутах, входящих в агрегаты.
3. Ведение данных о «маппинге» агрегатов между различными контекстами.
4. Загрузки данных должны быть оформлены в виде последовательности загрузок агрегатов.

В данный момент выполняется проектирование данного приложения для ведения метаданных. Оно является частью большой разрабатываемой системы для консолидации данных, и в будущем планируется применять его непосредственно на предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хранилища данных и аналитические системы. Технологии и инструментальные средства Oracle [Электронный ресурс]. Электрон. док. 2007. Режим доступа: http://www.oracle.com/global/ru/pdfs/tech/oracle_bi.pdf
2. Аналитические решения: понимание трех составляющих интеграции / Intersoft Lab (Business Performance Management systems) [Электронный ресурс]. Электрон. журн. 2005. Режим доступа к журналу: <http://www.iso.ru/journal/articles/389.html>
3. Архитектуры хранилищ данных / Сабир Асадуллаев // IBM developers Works [Электронный ресурс]. Режим доступа к статье: http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/sabir/axd_1/index.html

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

*Ю.М. Ганков, Н.И. Астафьева, Д.Ю. Рихтер, студенты
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, каф. КИБЭВС, fri56k@mail.ru*

В настоящее время информационные технологии внедряются во всё новые и новые области нашей жизни.

Использование систем электронной поддержки обучения студента (LMS) открывает новые возможности по формированию, структурированию и обработке материалов, связанных с процессом обучения. LMS MOODLE – программный продукт с открытым кодом, является основой электронной поддержки обучения во многих странах.

Она позволяет выйти на новый уровень обучения, открывает ранее недоступные возможности как для преподавателя, так и для студента, способствует развитию активности, инициативы, творчества учащихся.

Система Moodle располагает большим разнообразием модулей (элементами курса), которые могут быть использованы для создания курсов любого типа [1]. В нашем проекте мы использовали нижеследующие элементы.

Анкеты – предоставляют несколько способов обследования, которые могут быть полезны при оценивании и стимулировании обучения в дистанционных курсах. Учитель может использовать его, чтобы собрать данные об учениках, которые помогут ему лучше их узнать и на основе этого более эффективно выстраивать свой курс.

Глоссарий – данный модуль позволяет участникам создавать список определений, подобный словарю. Записи могут быть просмотрены в различных форматах. Глоссарий также позволяет учителям экспортировать записи из одного глоссария в другой в пределах одного курса. Также можно автоматически создавать ссылки на эти записи в пределах курса.

Лекция – состоит из набора страниц. Каждая страница обычно заканчивается вопросом, на который ученик должен ответить. В зависимости от правильности ответа ученик переходит на следующую страницу или возвращается на предыдущую. Навигация по лекции может быть прямой или более сложной, в зависимости от структуры предлагаемого материала.

Лекцию лучше использовать как проверочное задание или задание на закрепление.

Тесты – позволяют учителю создать наборы тестовых вопросов. Вопросы могут быть: с несколькими вариантами ответов, с выбором верно/неверно, предполагающие короткий текстовый ответ, а также некоторые другие виды. Все вопросы хранятся в базе данных и могут

быть впоследствии снова использованы в этом же курсе (или в других). Ученикам можно разрешить проходить тест несколько раз, при этом каждая попытка автоматически оценивается [2].

На данный момент происходит освоение данной системы студентами первого курса по предмету «Программирование на языке высокого уровня». Всем пользователям присвоена своя учетная запись.

Для удобства работы преподавателя с журналом производится его модернизация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный портал <http://moodle.org>
2. Организация обучения Online в сетевой среде с использованием системы дистанционного обучения Moodle. <http://pws49.awardspace.com>

ОБЗОР ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПЛАНШЕТНЫХ ГАДЖЕТОВ

Е.В. Попова, А.Е. Горяинов, И.В. Цыбко,

А.Д. Евдищенко, А.Д. Сахаров, студенты

г. Томск, ТУСУР, ФВС, каф. КИБЭВС, каф. КСУП,

goryainov.alex@gmail.com

При распространении программного продукта необходимо учитывать разнообразие существующих операционных систем. При этом жесткая привязка программного продукта к определенной операционной системе может стать серьезным ограничением в распространении разрабатываемого приложения. Возникает задача обеспечения кросс-платформенности предлагаемых программных решений. Следует отметить, что под кроссплатформенностью в данной статье мы будем понимать возможность беспрепятственного переноса и последующей работы программы на другие программные и аппаратные платформы.

Целевыми платформами были выбраны планшетники, КПК, ноутбуки и смартфоны с сенсорными дисплеями. Чтобы разрабатываемое приложение получило широкое распространение, оно должно быть полностью кроссплатформенным. Рассмотрим основные и самые распространенные операционные системы для данных девайсов.

Android – операционная система для мобильных телефонов, планшетных компьютеров, нетбуков и смартбуков, основанная на ядре Linux. Изначально разрабатывалась компанией Android Inc., которую затем купила Google. Впоследствии Google инициировала создание Open Handset Alliance (ОНА), которая сейчас и занимается поддержкой и дальнейшим развитием платформы. Android позволяет создавать Java-приложения, управляющие устройством через разработанные Google библиотеки. Также есть возможность писать приложения на Си и других языках программирования с помощью Android Native Development Kit. Приложения для Android являются программами в нестан-

дартном байт-коде для виртуальной машины Dalvik. Google предлагает для свободного скачивания инструментарий для разработки (Software Development Kit), который предназначен для x86-машин под операционными системами Windows XP, Windows Vista, Mac OS X (10.4.8 или выше) и Linux. Для разработки требуется JDK 5 либо JDK 6 [1].

Bada – платформа для мобильных телефонов. Разрабатывается компанией Samsung Electronics на основе опыта разработки и развития платформы SHP (Samsung Hand-Held Platform). Выпущена в 2010 г. 15 февраля 2011 г. представлена альфа-версия bada 2.0. Bada является платформой закрытого типа, для которой:

- могут быть разработаны так называемые native-приложения, то есть приложения, разрабатываемые непосредственно под платформу, с использованием SDK от производителя;
- может быть использовано неограниченное количество вариантов аппаратных решений, и, как следствие, ОС (Linux, RTOS, Nucleus).

Платформа bada имеет многоуровневую архитектуру. Слой операционной системы является нижним, а вышележащие уровни используют его функции для доступа к аппаратуре [2].

Apple iOS – операционная система, разработанная компанией Apple на основе Mac OS X для мобильных устройств: iPhone, iPod Touch, iPad. Входит в семейство операционных систем Apple OS X, к которому также относится и ОС для настольных компьютеров – Mac OS X. В Apple iOS используется ядро Darwin, основанное на микроядре Mach и содержащее код, написанный самой Apple, и код, полученный от ОС NeXTSTEP и FreeBSD. iOS имеет четыре слоя абстракции: ядро ОС, сервисы ядра, Media и API Cocoa Touch [3].

Windows Phone 7 – мобильная операционная система, разработанная Microsoft, основанная на Windows Embedded CE 6.0, вышла 11 октября 2010 г. 21 октября начались поставки первых устройств на базе новой платформы. В России телефоны с Windows Phone 7 появятся во второй половине 2011 г. Данная операционная система является полностью новой, с полностью новым интерфейсом и – впервые – с интеграцией сервисов Microsoft Xbox Live и Zune. Windows Phone 7 имеет новый домашний экран: здесь больше нет статичных иконок – все они заменены на так называемые «живые элементы» (Live Tiles), которые отражают информацию в режиме реального времени без участия пользователя [4].

Главной целью нашего проекта является создание полностью платформонезависимого программного продукта. Теоретически платформа .NET полностью подходит к поставленной цели. А так как C# является кроссплатформенным языком на уровне выполнения, то есть его исполняемые файлы можно запускать на различных платформах без предварительной перекомпиляции, он был выбран основным язы-

ком разработки. В C# общая для всех языков исполняющая система, общая система типов и библиотека классов, чего нет, например, в Java. Также в рамках нашего проекта ГПО ведется разработка множества дополнительных библиотек под каждую из целевых платформ. Кроме того, C# привлекает своей интерактивностью и масштабируемостью.

В общих чертах кроссплатформенность в нашем проекте осуществляется путем создания множества библиотек для различных платформ и использованием такого гибкого языка, как C#.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0903 – «Интеллектуальные компьютерные системы и средства».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Роджерс Р., Ломбардо Д.* Android. Разработка приложений. М.: ЭКОМ Паблишерз, 2010. 400 с.
2. *Данилова В., Лебедев Е.* Обзор платформы Samsung bada. mobi.ru (24 марта 2010).
3. Сайт компании Apple [Электронный ресурс]. URL: <http://www.apple.com/iphone/ios4/>
4. Сайт Windows Phone [Электронный ресурс]. URL: <http://www.microsoft.com/windowsmobile/ru-ru/default.aspx> (Win Phone 7).

МАШИННОЕ ТВОРЧЕСТВО. СИНТЕЗИРОВАНИЕ МУЗЫКИ

Е.А. Швецова, Е.В. Собор, М.А. Никонова, студентки

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, katherine.shvetsova@gmail.com

sobor_elenasib@mail.com, m.a.nikonova@gmail.com

Существует такое направление в искусственном интеллекте, как машинное творчество.

Изучение и выявление общих закономерностей творчества возможно на разных объектах. Важно, чтобы результаты, полученные при моделировании, были наглядными, в определенном смысле похожими на соответствующие по форме образцы человеческого творчества и вызывали бы те же реакции, что и при восприятии результатов человеческого творчества [1].

Идеальный объект для исследований такого рода – музыка.

Уже в 50-х годах, используя самые первые ЭВМ, ученые делали попытки синтезировать музыку: сочинять мелодию или аранжировать ее искусственными тембрами. Так появилась алгоритмическая музыка, принцип которой был предложен еще в 1206 г. Гвидо Марцано, а позднее применен В.А. Моцартом для автоматизации сочинения менуэтов – написание музыки согласно выпадению случайных чисел. Машинным творчеством занимались К. Шеннон, Р. Зарипов, Я. Ксенакис и др. [2].

Зарубежные и отечественные исследования, связанные с применением ЭВМ в музыке, ведутся по следующим четырем направлениям:

1. Анализ мелодий делается для выявления внутренних формальных (преимущественно статистических) связей элементов композиций.

2. Специализированные алгоритмические языки строятся для автоматизации ввода в машину и вывода из нее музыкальной информации.

3. Звуковоспроизведение на ЭВМ со звуковым выходом проводится с целью синтеза тембров, как имитирующих звучание классических музыкальных инструментов, так и новых, не известных практике.

4. Опыты по синтезированию музыкальных композиций проводятся для выявления в них скрытых закономерностей, которые в процессе сочинения обычно используются неосознанно, интуитивно [3].

Известны два различных метода моделирования музыкальных сочинений на ЭВМ.

Один основан на принципе лишь локальной взаимосвязи звуков. Этим методом синтезируются только одnogолосные композиции. В его основе лежит принцип построения марковских цепей, предложенный в 1913 г. русским математиком А.А. Марковым для исследования стихотворных текстов. При этом предполагается, что количество соседних взаимосвязанных нот, зависящих друг от друга статистически, невелико. В опытах разных авторов это количество различно и принимает значения 0, 1, ..., 7. Этот способ, основанный лишь на локальной взаимосвязи звуков мелодии, не дает хороших результатов. Именно об этом методе писал А.Н. Колмогоров в статье «Автоматы и жизнь», приводя «пример упрощенного подхода к проблемам кибернетики» в области «машинного сочинения музыки». Дело в том, что здесь не учитываются важные специфические стороны музыки. Примерами могут служить ладогармоническая – направленная на организацию устойчивых и неустойчивых звуков лада, структурная – для организации в мелодии повторности ритмических и мелодических фигур, а также расчленения мелодии на отдельные построения (предложения, фразы, мотивы). Закономерности этих сторон при восприятии музыки способствуют лучшему усвоению различных интонаций, тем. И эти закономерности являются более важными, более характерными для музыки, чем локальные связи. Особенно наглядно все это проявляется в тех работах по моделированию музыки определенного стиля, где наряду с мелодиями, полученными машиной этим методом, приводятся для сравнения мелодии, взятые первоначально для анализа. Самими этими работами подтверждается (разумеется, без намерения их авторов), что в мелодии практически взаимосвязаны все ноты, а не только несколько соседних [4].

Другой принцип основан на алгоритмизации Р. Зарипова.

Выбор различных элементов композиции (нота, аккорд, тип структуры, закон случайного распределения длительностей или интервалов и т.п.) происходит с помощью датчика случайных чисел посредством соответствующего способа кодирования.

Синтезирование композиции происходит так. Имеется набор запрограммированных правил композиции. Датчик случайных чисел предлагает одну ноту за другой. Если нота удовлетворяет набору правил, то она помещается в нотную строку. В противном случае нота отбрасывается и вместо нее предлагается другая. И так до тех пор, пока не будет получена законченная композиция, которая и печатается в закодированном виде.

Теперь рассмотрим способ организации алгоритма. Любая музыкальная композиция как в синтаксическом, так и в семантическом отношении характеризуется некоторым набором параметров, отражающих правила, закономерности и элементы ее строения и развития. Параметром может быть диапазон мелодии, тактовый размер, распределение частот интервалов, количество ступеней в октаве и др. Каждый параметр принимает по нескольку значений. Значение параметра – это определенное число или числовая структура, конкретный закон распределения частот интервала, набор аккордов и т. п. из множества допустимых в программе.

Под типом композиции понимается определенный признак, особенность или качество музыки, присущие некоторой совокупности композиций (стиль, жанр, эмоциональная направленность и т.п.).

Моделирование основано на предположении, что любой тип (признак) композиции характеризуется определенным набором значений параметров из множества допустимых.

Таким образом, качественной характеристике композиции (тип) ставится в соответствие характеристика формально-количественная (набор значений параметров). В соответствии с этим для моделирования композиций определенного типа в определенные ячейки машинной памяти закладываются некоторые числа – коды значений параметров. Этим самым машине задается определенный перечень правил, которые должны содержаться в будущей композиции. Указанными кодами автоматически «настраивается», или формируется, программа. При этом из всех запрограммированных значений каждого параметра выбирается одно заданное. Если же значение какого-то параметра не было задано, то при формировании программы оно выбирается из множества запрограммированных значений случайным образом – посредством датчика случайных чисел.

Отсюда видно, что в синтезировании композиции участвуют не все запрограммированные правила, а лишь их часть. Эта часть и называется набором параметров, определяющим тип композиции. Про-

граммы, составленные на основе этого принципа, служат иллюстрацией того, как количество (набор значений параметров) переходит в качество (тип музыки) [6].

Метод может быть полезен и при анализе музыкальных сочинений, когда требуется восстановить механизм создания композиций некоторого типа. В этом случае прямой анализ данной музыки заменяется формальным анализом синтезированной (машинной) музыки, близкой по типу к данной.

Современное направление компьютерного моделирования творческого процесса музыкального сочинения значительно отличается от разработок Л. Хиллера и Р. Зарипова. Во главу угла ставятся не столько проблемы организации машинного сочинения, сколько моделирование собственно композиторского воображения. К сожалению, исключительная сложность такой задачи пока не позволяет надеяться на приемлемый практический результат.

Выводы

- Компьютерные модели музыкального творчества, будучи только слабыми копиями человеческого интеллекта, вряд ли создадут оригинальный музыкальный продукт и вряд ли когда-либо смогут полноценно заменить «живого» творца.
- Определенные наработки в данной области используются композиторами локально, на отдельных этапах творческого процесса.
- Противопоставление «машинного» и «человеческого» музыкального продукта становится предпосылкой для новых драматургических схем и решений в музыке [5, 7, 8].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Родзин С.И.* Искусственный интеллект. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. 200 с.
2. *Шаров К.С.* Машины-композиторы и чувственное восприятие музыкального творчества // Матер. Междунар. науч. конф. 6–7 ноября 2009 г. М.: Современные тетради, 2009. 240 с.
3. *Курсы системного программирования.* Введение в машинное творчество. URL: <http://sistprog.ru/vvedenie-v-mashinnoe-tvorchestvo>
4. *Кибернетика.* Современное состояние. URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000045/st015.shtml>
5. *Компьютерное моделирование композиторского процесса.* URL: <http://ihaidenko.narod.ru/txt/modofcomp.htm>
6. *Зарипов Р.Х.* Кибернетика и музыка. М.: Знание, 1963.
7. *Agon C., Andreatta M., Assayag, G., Schaub S.* Formal aspects of Iannis Xenakis' Symbolic Music: a computer-aided exploration of some compositional processes // Journal of New Music Research, 2003. URL: <http://articles.ircam.fr>
8. *Assayag G., Dubnov S., Delerue O.* Guessing the composer's mind: applying universal prediction to musical style // ICMC: International Computer Music Conference. Beijing, 1999 // URL: <http://articles.ircam.fr>

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПРОДАЖИ НОВЫХ ЗАПЧАСТЕЙ К АВТОМОБИЛЯМ

Е.С. Симанкова, студентка 5-го курса, каф. КСУП

Научный руководитель Е.Н. Рыбалка, ст. преподаватель

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, rasta_89@list.ru

В настоящее время все большую популярность приобретают инженерные методы реорганизации предприятий на основе современных информационных технологий. Расширяется спектр компьютеризованных инструментальных методов анализа экономических, а также бизнес-процессов. Поэтому сейчас невозможно представить ни одно из направлений бизнеса или производства без использования ЭВМ, компьютерного моделирования и прочих средств, помогающих отобразить, проанализировать экономические и бизнес-процессы.

Уже с давних пор в каждой стране, городе, и уже даже на улице появились различные предприятия торговли – от маленьких павильонов до крупных торговых гипермаркетов. С каждым днем их становится все больше и больше. И для успешного менеджмента и работы магазинов необходим хороший структурный анализ бизнес-процессов.

IDEF (Integration Definition for Function Modeling) – технологии структурного анализа, базирующиеся на хорошо известных специалистам методологиях, позволяющих анализировать процессы (в том числе и бизнес-процессы) с трех ключевых точек зрения одновременно – IDEF0, IDEF3 и DFD [1].

IDEF0 – технология структурного анализа и проектирования, описывает систему в целом как множества взаимозависимых действий, или функций. IDEF0-функции системы исследуются независимо от объектов, которые обеспечивают их выполнение. Действие, обычно в IDEF0 называемое функцией, обрабатывает или переводит входные параметры (сырье, информацию и т.п.) в выходные [2].

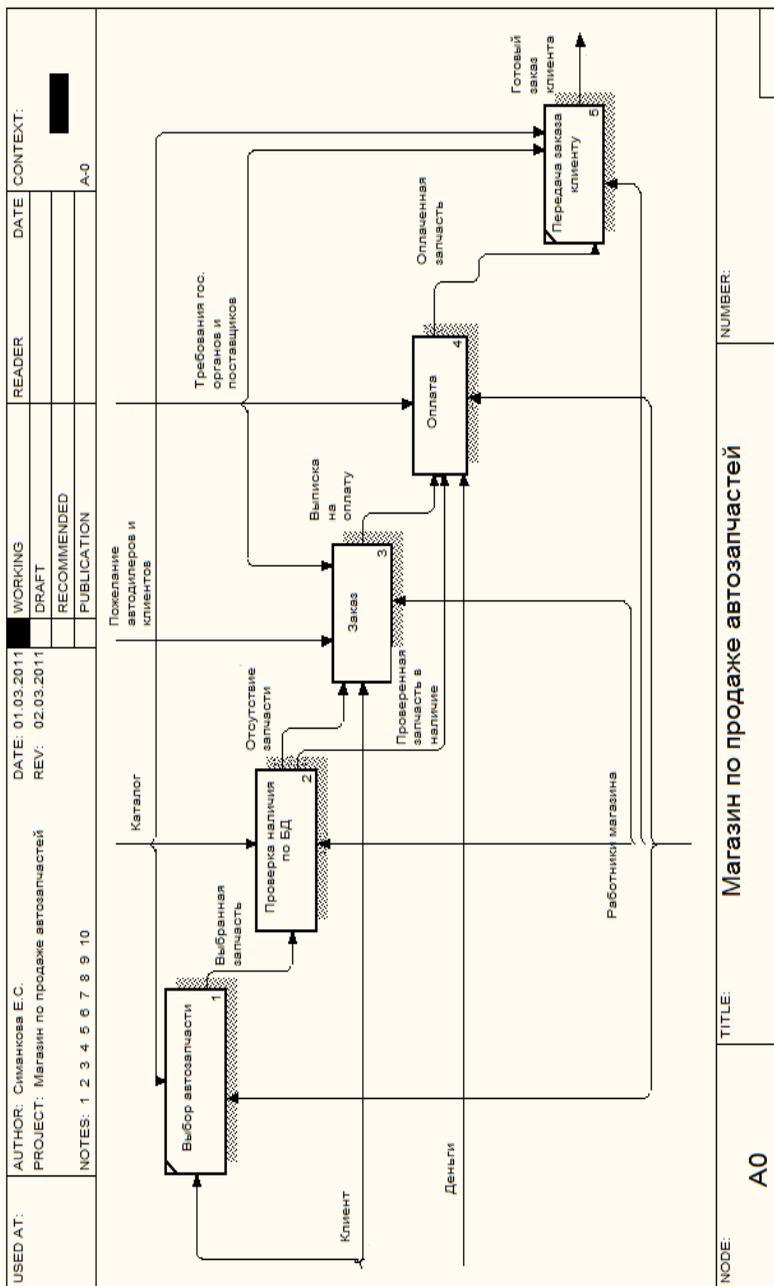
Цель проекта – ознакомление с предметной областью «Магазин по продаже автозапчастей» и разработка программного обеспечения для автоматизации учета продукции на предприятии.

Задача разрабатываемой базы данных – ведение сведений об автоматизации выполнения основных действий при складировании и всех учетных действий с автозапчастями.

На рис. 1 представлена контекстная диаграмма процесса «Магазин по продаже автозапчастей».

Основные функции магазина:

- продажа новых автозапчастей;
- ведение сведений о заказах клиентов;
- ведение сведений о поставках автозапчастей;
- ведение сведений о укомплектованности магазина автозапчастями, хранящимися на складе, для продажи.



NODE: **A0** TITLE: **Магазин по продаже автозапчастей** NUMBER: _____

Рис. 1. Контекстная диаграмма процесса «Магазин по продаже автозапчастей»

Основные бизнес-процессы:

- продажа новых автозапчастей;
- учет данных о клиентах;
- учет заказов;
- учет данных об автозапчастях, имеющихся на складе;
- контроль поставки заказов;
- контроль выполнения заказов;
- учет сведений о работниках магазина;
- формирование различных форм документации.

Бизнес-правила:

- каждый работник может занимать только одну должность;
- на одной должности может быть несколько работников;
- каждый клиент может купить несколько автозапчастей;
- каждый автомобиль собран из многих автозапчастей;
- каждый работник может вести несколько заказов;
- один заказ может вести несколько работников;
- в день клиент может делать несколько заказов;
- клиент может делать заказы на разные сроки доставки;
- при оформлении заказа обязательно должны быть указаны дата заказа, цена заказа и размер предоплаты;
- заказ оформляется на одного клиента;
- в одном заказе могут указываться различные наименования автозапчастей;
- автозапчасть к определенной марке автомобиля поставляется только от определенных поставщиков;
- при оформлении поставок заказа обязательно должны быть указаны: дата поставки и общая цена поставки;
- для каждой поставки ведется учет поставляемых наименований, их цены, количества;
- поставка оформляется на одного поставщика;
- в поставке может быть несколько автозапчастей;
- одна запчасть может подходить к разным маркам автомобилей;
- к одной марке автомобиля могут подходить разные запчасти;
- кассир может осуществлять несколько операций по оплате;
- продавец может зарегистрировать несколько накладных;
- в накладную включается несколько запчастей, находящихся в поставке;
- накладная может включать несколько выдачей;
- оплата требует одну или несколько выдачей;
- выдача может иметь несколько заказов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черемных С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум. М.: Финансы и статистика, 2005. 192 с.
2. Бори Х. Firebird: руководство разработчика баз данных. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 1104 с.

СОЗДАНИЕ ТЕМ ОФОРМЛЕНИЯ CMS DRUPAL CDREAMWEAVERCS5

Ю.А. Смирнов, студент 3-го курса

*Научный руководитель Д.А. Звонков, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, yurja.smirnov@gmail.com*

Дизайн сайта на Drupal строится на основе сменных тем оформления. Как таковой нет единственной схемы построения дизайна. Взамен Drupal даёт возможность использовать различные «движки тем», использующие шаблоны, удобные для редактирования (шаблоны XML в движках xtemplate и Smarty или шаблоны на HTML и встроенный PHP в движке phptemplate и т. п.), либо создавать темы оформления, напрямую обращающиеся к API Drupal. В комплект поставки Drupal включён движок тем на основе phptemplate.

Темы для Drupal представляют собой набор графики, стилей и файлов-шаблонов. Каждая тема разделена на определенные структурные элементы, которые организованы с помощью <div> тегов. Drupal заполняет эти регионы содержанием сайта. Контент в Drupal выводится двумя основными логическими единицами – nodes (ноды – статьи или объекты) и блоки. Ноды являются страницами контента, например новости или запись блога.

По умолчанию в Dreamweaver можно редактировать любые файлы для шаблонов темы Drupal, которые заканчиваются на .tpl.php. DreamweaverCS5 имеет встроенные функции для работы с API Drupal. Большим преимуществом Dreamweaver при работе с шаблонами Drupal является возможность эффективно применять и изменять стили. Процесс использования дизайнерских стилей подробно описан в документации по Dreamweaver.

На рис. 1 показаны структура страницы Drupal и файлы, которые используются в типичной теме.

Каждая тема Drupal требует .info файл, который содержит метаинформацию о теме, например, название темы, описание стилей и регионов. Без этого файла Drupal не будет отображать тему в панели администрирования.

.tpl.php-файл управляет выводом определённых функций оформления.

Когда страница запрашивается браузером, один или несколько подгружаемых .css-файлов говорят о том, как должны быть оформлены элементы этой страницы.

.js-файлы – скрипты. С использованием JavaScript можно добиться динамического поведения страницы. Подробную информацию о использовании JavaScript в Drupal можно найти на официальном ресурсе.

Использование Dreamweaver упрощает работу по созданию шаблона для Drupal, что позволяет сэкономить время и в режиме реального времени просматривать изменения.

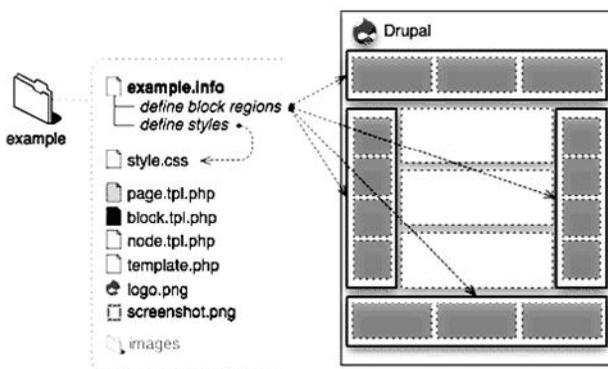


Рис. 1. Структура страницы Drupal

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РАССЕЙЯНИЯ СВЧ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА И ИСКЛЮЧЕНИЯ ПАРАЗИТНЫХ ВЛИЯНИЙ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК

*А.В. Степачева, студентка 5-го курса, А.А. Самуилов, аспирант
Научный руководитель: И.М. Добуш, аспирант каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, amaya_89@sibmail.com*

В настоящее время огромное значение приобретают монолитные интегральные схемы (МИС) СВЧ-диапазона, применение которых позволяет значительно улучшить характеристики радиоэлектронных средств (РЭС). Основным активным элементом СВЧ МИС является

транзистор. Весьма трудоемким является процесс измерения параметров рассеяния полевого транзисторов на полупроводниковой пластине в различных рабочих точках.

Целью настоящей работы является разработка программы, обеспечивающей автоматизированное измерение параметров рассеяния СВЧ полевого транзистора на полупроводниковой пластине в различных рабочих точках, с возможностью исключения паразитных влияний контактных площадок.

Для зондовых измерений параметров рассеяния транзисторов в НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа разработан измерительный стенд (рис. 1), состоящий из следующего оборудования: зондовая станция, векторный анализатор цепей (ВАЦ), программируемый двухканальный источник питания (ИП) и персональный компьютер.

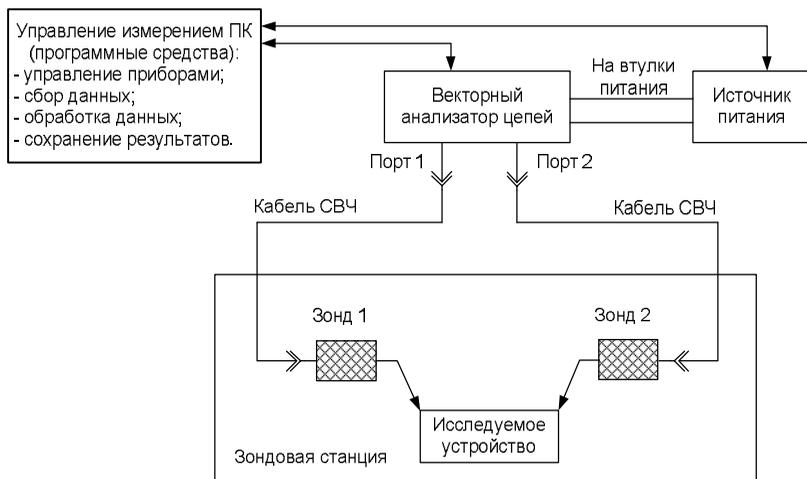


Рис. 1. Блок-схема установки для зондовых измерений параметров рассеяния СВЧ-транзисторов на полупроводниковой пластине

Работа программы для автоматизации измерений параметров рассеяния включает два режима: «предустановка» и «измерение». После калибровки ВАЦ и установки СВЧ-зондов на исследуемый транзистор на персональном компьютере необходимо запустить программную среду Indesys-MS [1] для подключения необходимых измерительных приборов. Далее начинается режим «предустановка»: оператор запускает диалог измерений (рис. 2), в котором задает наименование производителя и тип исследуемого транзистора, диапазон и шаг изменения значений напряжений (затвор–исток и сток–исток), а также ограничение по току для каждого канала ИП.

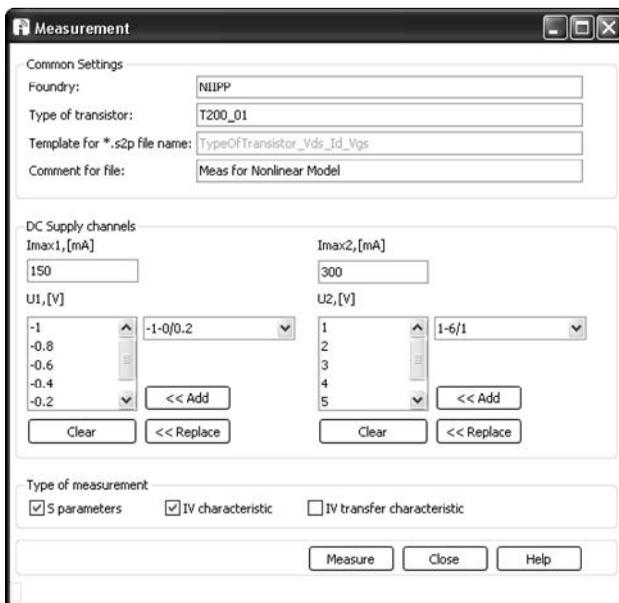


Рис. 2. Диалог установки параметров измерений

После нажатия кнопки «Measure» программа устанавливает ограничения и обнуляет уровни напряжений на каналах ИП, а также выводит количество рабочих точек транзистора, в которых будут измеряться параметры рассеяния. Далее следует режим «измерение», который проходит уже без участия оператора и заканчивается сохранением результатов измерений. Стоит отметить, что при выходе транзистора из строя в процессе измерений или аномальном скачке тока в измерительном тракте программа оповещает оператора и предоставляет возможность завершить процесс измерений.

Произвести исключение паразитных влияний контактных площадок позволяет дальнейшая обработка измеренных параметров рассеяния, с использованием специально разработанного модуля в Indesys-MS. Для этого необходимо запустить диалог «De-embedding» (рис. 3).

Сначала оператор выбирает метод исключения паразитных влияний контактных площадок. Далее загружаются исходные параметры рассеяния транзистора, а также измеряются или загружаются параметры рассеяния тестовых структур, количество и тип которых зависят от выбранного метода. После чего нажатием кнопкой «De-embedding» запускается процесс обработки параметров рассеяния, который заканчивается сохранением результатов.

Таким образом, использование разработанной программы позволяет сократить временные затраты на измерение параметров рассеяния транзистора в различных рабочих точках более чем в 10 раз по сравнению с ручным режимом, а также обеспечить оперативную обработку полученных результатов, исключив паразитные влияния контактных площадок.

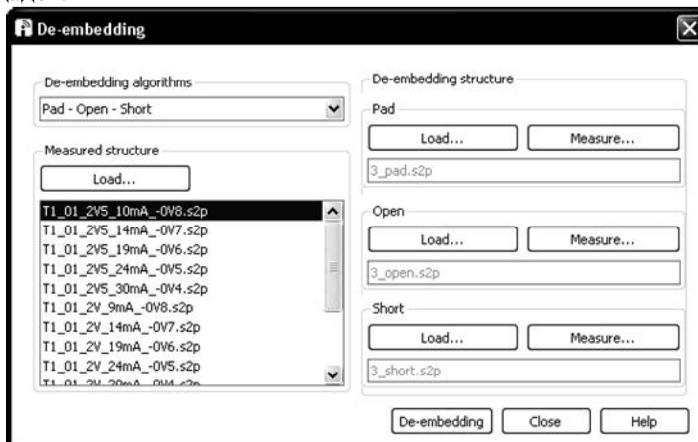


Рис. 3. Диалог выбора метода исключения

Результаты измерений и обработки параметров рассеяния СВЧ полевого транзистора сохраняются в файлы *.s2p, что позволяет в дальнейшем их использовать в коммерческих системах автоматизированного проектирования и моделирования СВЧ-устройств, таких как AWR Microwave Office, ADS, IC-CAP и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программная среда Indesys MS [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ellics.com/index.php?option=com_remository&Itemid=102&func=startdown&id=14

ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ 3D-ТУРОВ 3DGID.RU

С.М. Стручков, студент 5-го курса

*Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСВП, struchkov.sm@gmail.com*

3D-панорамы и технологии их изготовления, переживают бурное развитие. Значительно возросшая производительность современных компьютеров позволила не только обрабатывать и автоматизировать

создание панорам, но и производить сложные математические расчеты в реальном времени, что требуется при визуализации панорам на экране монитора [1].

В связи с увеличением количества панорам появляется необходимость их размещения в сети Internet, чтобы пользователи могли не просто найти нужный им материал, но и получить более полную и наглядную информацию [2]. В процессе своей работы ООО «Рубиус» собрал более 150 панорам в более чем 50 турах. Было принято решение создать каталог 3DGid.

Данный проект, пройдя достаточно серьезный конкурсный отбор, выиграл от департамента по культуре Томской области конкурс «Перспектива». Это доказывает, что проект востребован городом.

Для того чтобы создать действительно конкурентоспособный продукт на уровне современных стандартов качества, был выполнен детальный анализ схожих порталов. Было изучено 23 отечественных и зарубежных аналога, изучены преимущества и недостатки 25 тематических порталов.

В результате были разработаны все требования к проектируемому portalу. Преимуществами данной схемы является не большой выбор действий, а комбинирование различных действий, что в значительной мере расширяет функциональную сторону портала.

Требования к portalу:

- встроенная карта Томска для быстрого поиска интересующего заведения;
- возможность просматривать панорамы заведений и достопримечательностей города Томска;
- эффективные механизмы для оптимизации и продвижения в сети Internet;
- оптимизированная загрузка изображений.

После выделения требований был спроектирован прототип портала в программе Axhite PR Pro, в основу прототипа легла карта, которая всегда должна оставаться перед глазами пользователя вне зависимости от количества контента (панорам). Предварительно был заключен договор с компанией ДубльГИС на получение эксклюзивных прав использования API on-line карты г. Томска.

По выполненному прототипу был разработан дизайн-макет сайта 3DGid.ru.

На данный момент ведутся работы по разработке портала и его наполнению. В качестве основы проекта выбрана система управления Drupal, для повышения уровня интерактивности используется технология Flash.

Редактирование виртуальных туров может осуществляться через Web-приложение, что значительно упростит работу и сделает возможным масштабировать как на сайты-панорамы, так и на простые виртуальные туры. Разработку системы управления содержимым 3D-панорам целесообразно вести на базе разработанного портала.

ЛИТЕРАТУРА

1. 3D-ПАНОРАМА – 360°. Виртуальные туры, сферические панорамы, фотопанорамы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.3dpanorama.ru/>
2. Журнал КомпьютерПресс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.compress.ru/>

ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ WEB-АНАЛИТИКИ

*Е.А. Черноусов, С.В. Ступаков, В.С. Стёпин, А.А. Бахарев,
В.О. Казарский, О.А. Варфоломеева, Ю.М. Мубаракова, студенты*
Научный руководитель Д.А. Звонков, ассистент
*г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, Evgeny.cea@gmail.com,
denis.zvonkov@gmail.com*

Сегодня, когда интернет развивается высокими темпами и уже имеет значимое место в жизни общества, инструменты Web-аналитики играют ключевую роль в оценивании посещаемости, продвижении, рекламной кампании сайта. Большинство таких сервисов являются бесплатными и общедоступными, чем активно пользуются владельцы сайтов. Сейчас уже трудно найти развивающийся, продвигаемый web-ресурс, который не использует какой-либо из множества доступных счетчиков. В данной статье будут выполнены обзор и сравнение двух наиболее популярных инструментов Web-аналитики в рунете – Google Analytics (GA) и Яндекс Метрики (ЯМ).

Целью написания данной статьи является подбор продукта аналитики для создаваемого нашей группой портала кафедры КСУП в рамках группового проектного обучения.

Рассматриваемые продукты имеют дружелюбный, интуитивно понятный интерфейс с избытком красочных графиков и диаграмм, что делает их использование приятным и непринужденным.

В GA и ЯМ сбор данных о посетителях сайта осуществляется схоже. Оба сервиса описывают поведение гостей в следующих пунктах:

- количество посещений сайта и просмотров страниц;
- количество уникальных посетителей;
- среднее число просмотренных за визит страниц и средняя длительность пребывания на сайте;

- показатель отказов;
- процентное соотношение новых и вернувшихся посетителей;
- источники посетителей;
- используемые операционные системы;
- типы браузеров;
- расширения и настройки цвета экрана;
- языки, используемые посетителями;
- версии Flash и поддержка Java;
- типы мобильных устройств, которые использовали посетители

для выхода в интернет.

На основе IP адреса сервисы позволяют определить географическое положение посетителя с точностью до города. По всем вышеперечисленным метрикам можно сравнить аудиторию, приходящую с разных источников трафика, будь то поисковик, внешний сайт или прямой заход, а также получить более подробную информацию [1]. У продукта от Яндекса здесь есть небольшое преимущество, заключающееся в возможности отслеживания поисковых подсистем и всех поисковиков рунета, в то время как Google Analytics требует доработки кода для поддержки указанной функции. Также ЯМ предоставляет демографическую статистику на основе соответствующих данных Яндекс-аккаунтов [3].

Сбор статистики по страницам сайта – крайне важная функция для Web-аналитики. Для каждой страницы сайта GA предоставляет такие показатели, как:

- общее количество просмотров и количество уникальных просмотров конкретной страницы;
- средняя длительность просмотра страницы;
- показатель отказов и процент выходов для страницы.

Кроме того, GA позволяет получить отчёт по самым популярным целевым страницам и страницам, которые чаще всего становятся последними при посещениях (страницы выхода). В интерфейсе GA существует возможность отслеживания внутреннего поиска [2].

В отчёте по всем страницам сайта ЯМ предоставляет данные только по просмотрам, а также процентам выхода и входа для каждой страницы. Упускаются остальные важные метрики. Отчёт по целевым страницам более полный: здесь появляются и показатель отказов, и глубина просмотра, и средняя длительность пребывания на сайте. Преимуществом Яндекс Метрики является простая система субдоменного отслеживания, не требующая дополнительных модификаций кода.

При помощи рассматриваемых инструментов Web-аналитики можно отследить пути перемещения гостей по сайту. GA предлагает два отчёта: «Сводка по навигации» и «Пути входа».

В отчёте «Сводка по навигации» можно определить с каких страниц посетители пришли на рассматриваемую страницу, а также на какие страницы они пошли дальше. Все данные представлены в процентных соотношениях. В отчёте «Пути входа» для каждой страницы можно не только посмотреть процентное соотношение просмотренных далее страниц, но и страницу, на которой закончилось посещение.

ЯМ предлагает только графическое отображение переходов между страницами – «Карта путей по сайту». Выглядит красочно и наглядно, но для больших сайтов будет очень запутанно [1].

GA и ЯМ предоставляют инструмент для анализа поведения посетителя на определенной странице. GA предлагает отчёт «Статистика страниц». В нём можно посмотреть не только сводку основных статистических данных по странице, но и изучить популярность ссылок, размещённых на ней, в плане частоты кликов по ним. Кроме того, можно получить данные о том, как изменяется плотность кликов в зависимости от степени прокрутки страницы вниз.

ЯМ предоставляет простые и удобные инструменты – «Карта ссылок» и «Карта кликов». Первая определяет, по каким ссылкам и как часто кликают посетители на странице, а вторая накладывает на неё тепловую карту. Чем чаще кликают посетители на некоторую область страницы, тем теплее цвет над ней [2].

В заключение можно отметить, что рассматриваемые продукты являются крайне полезными для владельцев сайтов различной величины. Каждый из этих сервисов имеет свои преимущества и недостатки, но если грамотно использовать их в тандеме, то можно добиться высоких результатов. Однако стоит отметить, что продукт от Google наиболее приспособлен для крупных порталов и опытных пользователей, а Метрика от Яндекс больше понравится владельцам небольших сайтов своей простотой и наглядностью.

Для нашего проекта ГПО приемлемо использовать оба этих продукта, поскольку предлагаемый функционал ЯМ и GA удовлетворяет потребностям аналитики портала кафедры.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ЛИТЕРАТУРА

1. Web-статья [Электронный ресурс]. URL: <http://vremenno.net/seo/metrika-vs-google-analytics/> (дата обращения: 05.03.2011).
2. Основы GA, ЯМ [Электронный ресурс]. URL: http://www.web-analyst.ru/yandex_google.html (дата обращения: 05.03.2011).
3. Яндекс-помощь, статья о ЯМ [Электронный ресурс]. URL: <http://help.yandex.ru/metrika/> (дата обращения: 05.03.2011).

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВОДНОГО АСИНХРОННОГО ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СОВМЕСТНО С ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ

В.А. Тартынов, студент

*Научный руководитель А.А. Бирюков, инженер НПФ «Микран»
г. Томск, ТУСУР, ФВС, AntiNeXuS@GMail.com*

Одним из направлений деятельности ЗАО НПФ «Микран» являются системы беспроводного широкополосного доступа WiMic-2000, разработанные на основе протокола WirelessMAN (WiMAX) и предназначенные для построения сетей фиксированной радиосвязи.

На данный момент станции WiMic-2000 не имеют встроенных средств для отображения и управления параметрами телеметрии, для этого используется персональный компьютер, подключаемый к станции непосредственно через COM порт. Данное решение не является удобным для мониторинга состояния и возможности быстрой перенастройки станции. Поэтому была поставлена задача создать программно-аппаратный комплекс, позволяющий отображать и управлять некоторыми параметрами телеметрии данных станций. Данная задача включает в себя две логических подзадачи: разработка устройства для асинхронной приемопередачи сигнала по 4 проводам на расстояние 100 метров совместно с передачей электроэнергии и разработка непосредственно устройства для отображения и управления параметрами телеметрии.

Передача электропитания в устройстве реализована аналогично технологии Power over Ethernet, используя высокочастотные трансформаторы с отводами от средней точки. Таким образом, полезный сигнал передается как разность потенциалов между проводниками в одной паре, а электропитание передается как разность потенциалов между парами проводников.

В устройстве используется свой частотно-манипулированный протокол передачи данных. Причина использования самописного протокола заключается в нескольких условиях:

- RS-232 не поддерживает гальваническую развязку от линии, работает только до 15 м;
- RS-485 обеспечивает гальваническую развязку, требуемую скорость и дальность, но является синхронным протоколом;
- RS-422 обеспечивает гальваническую развязку, требуемую скорость и дальность, но микросхемы данных преобразователей относительно дороги и редко встречаются.

Разработанное устройство использует эффект фантомного питания для передачи электроэнергии и использует микроконтроллер фир-

мы Atmel для преобразования амплитудно-манипулированного сигнала RS-232 в частотно-манипулированный, который передается по проводам. Сеть имеет вид «точка-точка» и позволяет передавать данные со скоростью 115200 бит/с на расстояние до 100 м совместно с электропитанием (порядка 20 Вт).

ТРЕХМЕРНЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР ПЛАСТИКОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

***В.В. Трофимов, студент 4-го курса**
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП*

В настоящее время большой популярностью пользуются установки пластиковых конструкций: окна, двери и т. д. Существует много фирм, занимающихся изготовлением, продажей и установкой данных конструкций. Многие из них не используют программных средств для автоматизации производства. Хотя существует достаточное количество программ, предназначенных для данной области. Например: AltAwin, OptimaWin, СуперОкна и др. Также существуют более серьезные программные комплексы, такие как AutoCAD, Компас 3D, ArchiCAD.

Все вышеперечисленные программные комплексы имеют свои недостатки: высокая стоимость, функциональная нагруженность, неудобство интерфейса. Все это наводит на мысль о разработке своего продукта, с учетом недостатков других продуктов.

Трехмерный графический редактор пластиковых конструкций предназначен для создания трехмерной модели для показа клиенту и генерации чертежа и спецификации данной конструкции для последующей сборки конструкции и расчета ее стоимости.

На данном этапе работ был переработан интерфейс графического редактора в сторону упрощения, также был переработан функционал. Добавлены некоторые функциональные возможности, такие как режим работы «Эскиз», возможность рисования основных элементов, сохранение и загрузка объектов из файла.

Кнопка «Mode» включает и выключает режим «Эскиз». ArrowButton выключает все режимы и позволяет просматривать полученную сцену. MoveObject позволяет перемещать объект. RotateObject позволяет вращать объекты сцены. PaintElements содержит элементы рисования: линию и пластиковую конструкцию.

В настоящее время графический редактор имеет минимальный функционал. Он позволяет отображать, рисовать, и сохранять модель. В планах: реализация генерации чертежей и спецификаций, добавление нестандартных объектов, например: круглое, овальное окно, и др.

УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ СТЕНД «РАСПРЕДЕЛЕННАЯ РЕЗЕРВИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

А.А. Цыкунов, студент 5-го курса

Научный руководитель М.Е. Антипин, ст. преп. каф. ЭС, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСВП, Alexey_Tsykunov@mail.ru

Динамично развивающиеся информационные технологии, появление новых отраслей промышленности и повышение уровня качества продукции, в свою очередь, создают необходимость развития системы высшего образования, повышения качества подготовки молодых специалистов для всех отраслей промышленного производства.

Для повышения качества профессионального образования одно из главных мест занимают развитие и использование в процессе организации учебного процесса материально-технической базы учебного заведения. Современный образовательный процесс предполагает наличие не только хороших преподавателей, но и технических средств обучения. Это лабораторные стенды и лабораторные комплексы. Учебное лабораторное оборудование даёт возможность студентам не только закрепить, но и практически проверить теоретические знания, которые они получили.

В настоящее время инженерные компании сталкиваются с проблемой несоответствия требований к новым специалистам и уровнем подготовки выпускников технических вузов [1]. Это происходит по многим причинам. Одна из таких причин – это устаревшие образовательные стандарты и устаревшие материально-технические базы многих технических вузов, которые не могут обучить студентов оборудованию, методам и технологиям, используемым в настоящее время в инженерных фирмах и компаниях. Именно поэтому создание современных учебных лабораторных стендов всегда является актуальной и востребованной задачей.

Данный проект является первым этапом в создании лабораторного учебно-методического комплекса для изучения методов резервирования в системах управления технологическими процессами на основе промышленного контроллера Элси-ТМА. Аппаратной базой для создания такого комплекса служит учебно-демонстрационный стенд «Распределенная резервированная система управления технологическими процессами», предоставленный университету компанией «ЭлеСи».

Целью данного проекта являются выявление, изучение и реализация возможностей стенда по резервированию аппаратной части, а также их наглядная демонстрация. На основе реализованных на стенде

методов резервирования будет создаваться учебно-методическое пособие к лабораторным работам на этом стенде.

После изучения документации на устройства [2], входящие в стенд, были сформулированы требования к реализуемому проекту. Создаваемый учебно-демонстрационный стенд должен наглядно и доступно демонстрировать следующие возможности:

- имитирование аварийных ситуаций;
- масштабирование распределенных систем;
- замена процессорных модулей в ходе ТП;
- резервирование процессорных модулей;
- резервирование блоков питания процессорных модулей;
- переключение режимов основной/резервный процессорных модулей без потери функций управления над ТП;
- резервирование каналов связи от центрального процессора до коммуникационных модулей распределенного ввода/вывода;
- избыточное резервирование удаленных модулей ввода/вывода на шине RS-485 и их компенсацию при выходе из строя.

Для наглядной демонстрации возможностей стенда по резервированию будет создана модель автоматизированного рабочего места оператора резервированной системы управления на верхнем уровне в программном пакете Infinity-SCADA .

В ходе выполнения проекта предстоит выполнить следующие задачи:

- конфигурирование;
- программирование;
- модернизацию;
- запуск;
- отладку;
- создание модели АРМ резервированной системы;

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пиралова О.Ф.* Современное обучение инженеров профессиональным дисциплинам в условиях многоуровневой подготовки. М.: Академия естествознания, 2009.
2. *Контроллер ЭЛСИ-ТМА с исполняющей системой ElsyTMA* [техническая документация].

НОВОВВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ CSS3 И ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ БРАУЗЕРОВ

*О.А. Варфоломеева, А.А. Бахарев, Е.А. Черноусов, С.В. Ступаков,
В.С. Стёпин, В.О. Казарский, Ю.М. Мубаракова, студенты
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, waytome23@gmail.com*

Целями, преследуемыми нами при написании данной статьи, были обеспечение корректного отображения нового портала кафедры КСУП, который создается в рамках группового проектного обучения. Старый портал не отвечал требованиям, предъявляемым к нему пользователями, в частности главными проблемами были неэргономичный дизайн, низкая скорость работы с базой данных и некорректное отображение основными браузерами данного сайта. Верстка нового сайта выполняется с условием поддержки новейших стандартов CSS3 и HTML5. Данная статья описывает нововведения стандарта CSS3.

CSS (англ. Cascading Style Sheets – каскадные таблицы стилей) – язык описания вида документа с использованием языка разметки. В основном используется в качестве средства оформления веб-страниц, написанных с помощью таких языков разметки, как HTML и XML.

Первая спецификация стандарта CSS (CSS1) была принята 17 декабря 1996 г. Она предоставляла возможности управления параметрами шрифтов, цветами элементов, атрибутами текста, выравниванием и свойствами блоков.

Второй уровень спецификации (CSS2) был принят 12 мая 1998 г. Он был основан на CSS1 с сохранением обратной совместимости за несколькими исключениями. Добавление к функциональности в этой версии: блочная верстка (было представлено относительное, абсолютное и фиксированное позиционирование), типы носителей (позволяет устанавливать разные стили для разных носителей), звуковые таблицы стилей (определяет параметры голоса для звуковых носителей), появился расширенный механизм селекторов.

На сегодняшний момент разработана третья версия спецификации (CSS3), которая во многом дополнила стандарт и фактически совершила прорыв в веб-дизайне. В частности, основными дополнениями второй спецификации являются:

1. Свойства границы блока (border). Сюда относятся такие свойства, как border-color (цвет границы) – поддерживается браузером Mozilla/Firefox; border-image (использование изображения в качестве границы блока) – частично поддерживается Opera 10.5+; border-radius (создание закругленного края блока) – Firefox 3.0+, Safari 3.1+ и Chrome, Opera 10+; box-shadow (отбрасывание блоком тени) – Mozilla, Chrome, Safari.

Пример использования свойства border-image:

border-image: url(border.png) 27 27 27 27 stretch stretch;

2. Фон. Такие свойства как: background-size (размер фонового изображения) – поддерживается Opera 9.5+, Safari 3+ и Konqueror; multiple backgrounds (множественный фон) – поддерживается только Safari 1.3+.

3. Цвет. Свойства: HSL colors (шестнадцатеричные цвета) – Opera 9.5+, Safari 3+, Mozilla; HSLA colors (шестнадцатеричные цвета с уровнем прозрачности) – Safari 3+ и Firefox 3+.

Пример использования свойства HSLA colors:

```
<div style=«background-color: hsla(0,100%,50%,0.2);»></div> <div style=«background-color: hsla(0,100%,50%,0.4);»></div> <div style=«background-color: hsla(0,100%,50%,0.6);»></div> <div style=«background-color: hsla(0,100%,50%,0.8);»></div> <div style=«background-color: hsla(0,100%,50%,1);»></div>
```

4. Эффекты текста. Свойства: text-shadow (отбрасывание текстом тени) – Safari 3+, Opera 9.5+, Firefox 3.1+.

5. Свойства пользовательского интерфейса. Свойства: resize (изменение размера блока) – Chrome, Opera; outline (внешняя граница блока) – Opera, Safari and Firefox.

6. Селекторы. Свойства: attribute selectors (селекторы атрибутов) – Opera, Chrome, Firefox.

В общем случае развитию веб-стандартов мешает нерасторопность производителей браузеров. На сегодня наиболее полно поддерживаемыми стандарт CSS являются браузеры, работающие на движках Gecko (Mozilla Firefox и др.), WebKit (Safari, Arora, Google Chrome) и Presto (Opera). Основной браузер системы Windows Internet Explorer до нынешнего времени не поддерживает полностью стандарт CSS2.1, хотя первая версия IE9 поддержки спецификаций CSS значительно улучшена.

С помощью ресурса [3] все ведущие браузеры были проверены на поддержку спецификации CSS3. Ниже приведена таблица результатов исследования.

Результаты исследования

IE	Firefox	Safari	Chrome	Opera
6.0: 11%	3.0: 39%	3.2: 75%	8.0: 85%	10.5: 76%
8.0: 33%	3.6: 73%	5.0: 89%	10.0: 87%	11.0: 78%
8.0: 33%	4.0: 87%	5.0: 89%	11.0: 87%	11.1: 85%

Таким образом, наилучшую поддержку CSS3 обеспечивает браузер Safari, основанный на WebKit Engine.

Данное исследование было проведено в рамках группового проектного обучения. Наш проект осуществляет создание портала для кафедры КСУП. В процесс создания портала одним из основных этапов входит верстка сайта. Для создания полнофункциональной верстки, а именно корректного отображения основными браузерами и обеспечения наилучшего сопоставления с предоставленным дизайнером макетом сайта, был проведен обзор новой спецификации CSS3 и обзор браузеров на предмет поддержки ими используемых свойств спецификации.

Выполнено в рамках проекта ГПО КСУП-0901 – «Создание Web-приложений».

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия [Электронный ресурс]. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8B_%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9 (дата обращения: 02.03.2011).
2. Css3.info [Электронный ресурс]. URL: <http://www.css3.info/preview/> (дата обращения: 02.03.2011).
3. Caniuse.com [Электронный ресурс]. URL: <http://caniuse.com> (дата обращения: 02.03.2011).

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ СТАНЦИЙ WiMAX-2000

А.А. Васенёв, студент

*Научный руководитель А.А. Бирюков, инженер ЗАО «НПФ «Микран»
г. Томск, ТУСУР, ФВС, avas-2005@yandex.ru*

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, также известна как Wireless MAN или WMAN) – это телекоммуникационная технология, предназначенная для предоставления беспроводной связи на больших расстояниях для широкого круга устройств, от компьютеров и мобильных телефонов до элементов АСУ ТП. Название «WiMAX» было создано WiMAX Forum-организацией, которая была основана в июне 2001 г. с целью продвижения и развития технологии WiMAX. Форум описывает WiMAX как «основанную на стандарте технологию, предоставляющую высокоскоростной беспроводной доступ к сети, альтернативный выделенным линиям и DSL».

В настоящее время распространение технологии WiMAX быстро набирает обороты. Только в России более 25 интернет-провайдеров перешли на использование WiMAX для подключения конечных абоне-

нентов к сети. Наиболее известной российской компанией, использующей WiMAX, является «Скартел», более известная под брендом Yota. В связи с ростом популярности сетей WiMAX растёт и спрос на оборудование, предназначенное для построения таких сетей.

Одним из возможных аппаратных решений для построения сетей по технологии WiMAX являются системы WiMIC, разрабатываемые в научно-производственной фирме «Микран». Такие системы позволяют создавать беспроводные сети фиксированной радиосвязи с топологией «точка-точка» или «точка-много точек». Однако, как и любое другое сетевое оборудование, WiMIC-2000 нуждается в настройке параметров работы и мониторинге состояния. В частности, необходим мониторинг и изменение сетевых параметров (MAC-адрес, IP-адрес, маска подсети, шлюз), параметров работы приёмопередатчика (уровень сигнала, отношение сигнал/шум, коррекция ошибок) и параметров самой станции (статус, частота передачи, мощность передатчика и версия ПО). В настоящее время эта задача выполняется при помощи приложения, запускаемого на компьютере, подключаемом к станциям WiMIC посредством COM-порта. Однако такое решение серьёзно ограничивает мобильность, поскольку средний компьютер нуждается в дополнительном питании (как правило, 220 В переменного напряжения), обладает довольно большими размерами и весом и сравнительно высоким энергопотреблением (от 30 Вт). По этой причине была поставлена задача разработать отдельный модуль управления, позволяющий осуществлять мониторинг и изменение параметров работы станций WiMIC и обладающий компактными размерами, низкой стоимостью, невысокой ценой и возможностью работы в температурном диапазоне от 0 до +50 °С.

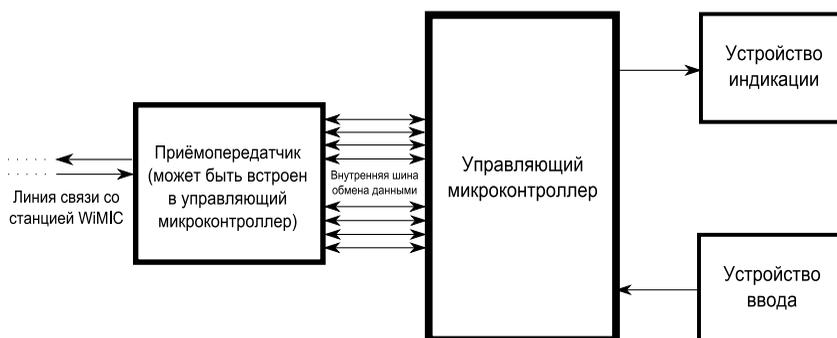


Рис. 1. Функциональная схема устройства индикации и управления параметрами станции WiMIC-2000

Для выполнения поставленной задачи необходимо было выбрать протокол связи и модель управляющего микроконтроллера, а также тип и модель устройства индикации. После обзора существующих альтернатив в качестве протокола передачи данных был выбран протокол RS-232, в качестве управляющего микроконтроллера – микроконтроллер Atmel ATmega644, а в качестве устройства индикации – вакуумно-флуоресцентный дисплей Futaba M204SD02AJ. По результатам исследования были разработаны принципиальная схема и топология печатной платы устройства.

В результате выполнения работы было разработано устройство, обладающее следующими параметрами:

- размеры: 60×100×20 мм;
- вес около 150 г;
- напряжение питания – 5 В, энергопотребление около 1,5–2 Вт;
- ориентировочная стоимость: около 3 тыс. руб.

MICROSOFT SILVERLIGHT КАК СРЕДСТВО РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

М.А. Винокуров, студент 5-го курса

Научный руководитель А.С. Удод, технический директор

ООО «АНРОН», г. Томск

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, vin-max@yandex.ru

Объектом исследования является программный продукт компании Microsoft – Silverlight. Возможность применения этой среды в разработке систем визуализации данных, получаемых с беспроводных сенсорных устройств.

Цель работы – рассмотрение платформы Microsoft Silverlight как средства разработки систем визуализации технологических параметров.

Методы исследования: анализ и сбор информации, проектирование, разработка и реализация программного кода.

В процессе работы проводились изучение возможностей платформы Microsoft Silverlight, анализ наиболее близких ее аналогов, выявление преимуществ и недостатков визуализации посредством Web-технологий перед визуализацией посредством SCADA-систем.

Результатом работы стала первая итерация конфигуратора беспроводной сенсорной сети, выполненная на базе технологии Microsoft Silverlight.

Внедрение Web-конфигуратора позволит как расширить возможности разработки (конфигурирования) проектов визуализации технологических параметров, поступающих с датчиков беспроводной сенсорной сети, так и обеспечить легкость воспроизведения полученной информации для конечного пользователя.

Контроль технологических параметров производственных помещений является очень важным и актуальным вопросом для любых видов производств. Микроклимат – один из основных и важнейших таких параметров. Контроль микроклимата принято осуществлять с помощью самых различных типов устройств: датчиков, исполнительных механизмов. Как правило, такие решения являются проводными и имеют в себе достаточно высокие затраты на монтаж и установку оборудования, не говоря уже о достаточно высокой стоимости самих устройств, как правило, закупаемых за рубежом, и сопровождающего их программного обеспечения. Достойной и актуальной альтернативой подобного рода решениям являются беспроводные технологии.

ООО «АНРОН» занимается разработкой, производством и внедрением беспроводных систем управления. Одним из типов таких систем является система «АГРА». «АГРА» – это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для контроля микроклимата производственных сельскохозяйственных сооружений. Внедрение такой системы позволяет контролировать показания микроклимата в нескольких точках помещения одновременно и производить замеры с частотой от одного раза в пять секунд (в реальных условиях хватает измерения раз в две минуты). Система «АГРА» имеет в своем составе программную и аппаратную часть. Аппаратная часть – беспроводные датчики, координаторы, маршрутизаторы и т.д., программная – механизмы получения данных с датчиков (сервер ввода-вывода, БД). При этом в составе системы отсутствуют специализированные механизмы наглядного оперативного представления данных с возможностью специфичного их представления под конкретный технологический процесс. До настоящего времени решение этого вопроса осуществлялось применением SCADA-систем.

Однако применение SCADA-систем не всегда оправдано и в большинстве случаев по множеству показателей избыточно. Создание проектов визуализации для беспроводных устройств имеет свою специфику: в обычных проектах на SCADA есть жесткая привязка объекта к координатам, беспроводные же объекты могут перемещаться. Необходимо иметь возможность оперативно редактировать потенциальные мнемосхемы. А учитывая то, что показания микроклимата могут быть необходимы сразу нескольким службам одного предприятия, встает вопрос о возможности удаленного использования системой сра-

зу нескольких пользователей. Некоторые SCADA-пакеты предоставляют возможность Web-доступа к мнемосхемам на АРМ оператора, однако такие механизмы имеют серьезные ограничения в функциональности мнемосхемы и ряд своих недостатков, в некоторых отношениях для нас – критических.

Таким образом, появляется цель работы – найти подходящую альтернативу SCADA-системе для визуализации технологических параметров и разработать в этой среде собственный конфигуратор, отвечающий решаемым беспроводной системой задачам.

В ходе выполнения работы были решены все поставленные задачи. Был тщательно изучен вопрос выбора среды и платформы реализации конфигуратора. Был объяснен выбор Web-платформы для разработки вместо, казалось бы, логичного использования простой SCADA-системы. Был произведен сравнительный анализ двух наиболее популярных на данный момент RIA-платформ, это Macromedia Flash и Microsoft Silverlight. Выбор был сделан в пользу Microsoft Silverlight по ряду актуальных и серьезных причин.

В итоге работ была получена первая итерация разрабатываемого конфигуратора. Несмотря на то, что в первой итерации был реализован не весь желаемый функционал, при написании кода в архитектуру программного продукта были заложены возможности его дальнейшего расширения до необходимого функционала. Таким образом, работу над конфигуратором планируется продолжать до доведения его до желанной кондиции.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАСТИКОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Е.Е. Земляная, студентка 4-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП*

В работе представлена автоматизированная информационная система проектирования пластиковых конструкций. Система позволяет осуществлять выбор стандартных пластиковых конструкций, проектировать нестандартные конструкции, рассчитывать минимальное количество комплектующих, вести документацию, формировать отчеты.

Сегодня стало популярным и актуальным установка пластиковых конструкций (окна, двери, перегородки) у себя дома, в офисе. У пластиковых конструкций ПВХ европейского производства есть преимущества перед традиционными, обычными окнами: шумоизоляция, теплоизоляция, прочность и долговечность.

Со спросом на пластиковые конструкции появилось много фирм и людей, занимающихся их сборкой и установкой. Между фирмами рас­тёт здоровая конкуренция, кто-то предлагает качество, другие обеща­ют работать без предоплаты, но всем им необходимо обеспечить сер­вис своим заказчикам, начиная от оформления заказа. При этом ручная работа занимает слишком много времени при оформлении заказа.

Поэтому автоматизация процесса проектирования пластиковых конструкций становится одной из актуальнейших задач в этой отрасли. Основной целью работы является разработка АИС менеджера фирмы по производству пластиковых конструкций.

Основой проектирования АИС является БД. Структура БД пред­ставлена на рис. 1.

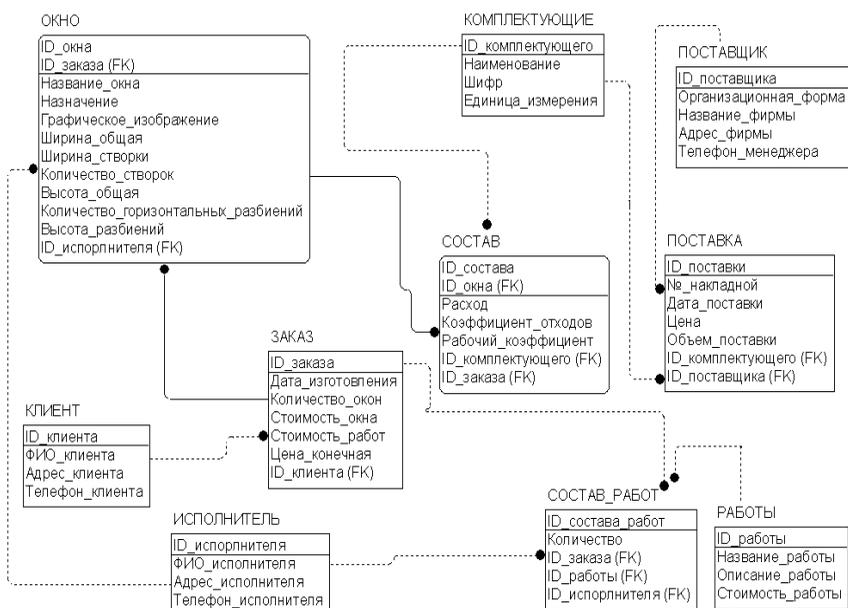


Рис. 1. Логическая модель БД

Важность данного программного продукта заключается в том, что его использование позволяет экономить время и облегчить работу менеджера, менеджеру будет легко показать заказчику разные типы конструкций, быстро рассчитать стоимость заказа, при необходимости сразу вносить изменения, чтобы найти для клиента самое оптимальное решение. После этого менеджеру останется распечатать чертеж и спецификацию выбранной конструкции для сборщиков на складе и в цехе.

В начале работы были рассмотрены некоторые программные комплексы, предназначенные для проектирования пластиковых конструкций. Главный недостаток всех перечисленных программных комплексов – это их высокая стоимость. Также все они «нагружены» лишними функциями, что затрудняет понимание программы. Поэтому было решено разработать собственный программный продукт – АИС проектирования пластиковых конструкций.

На рис. 2 представлена главная форма программы.

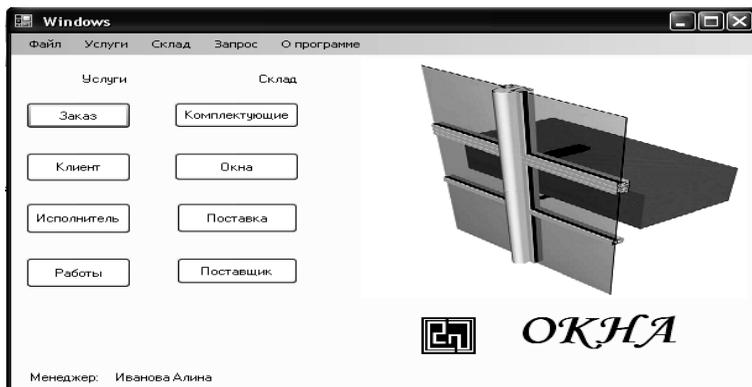


Рис. 2. Главная форма БД

Для удобства поиска данных в программе предусмотрены запросы (рис. 3).

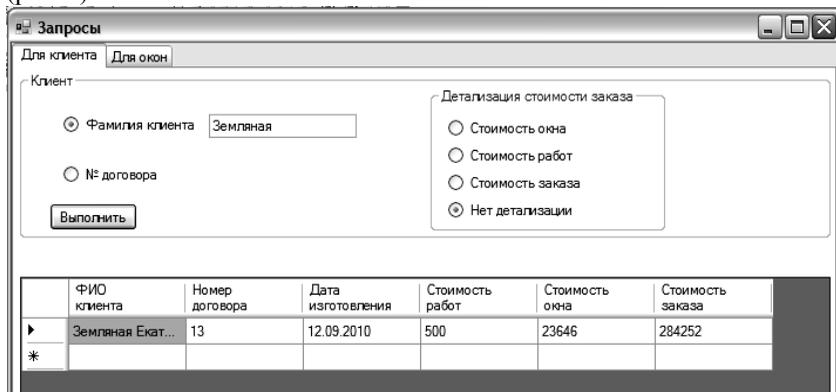


Рис. 3. Форма «Запросы»

Для удобства работы в программе произведена обработка ошибок. При некорректном вводе или оставленных пустыми обязательных полях появляется сообщение об ошибке.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
В AUTOCAD И КОМПАС**

Председатель – Дорофеев С.Ю., ассистент каф. КСУП

**РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБЪЕКТОВ «ОПОРА» И
«ПЕРЕСЕЧЕНИЕ» В САПР ЛЭП 2012**

Г.Р. Баянов, студент 5-го курса, каф. КСУП, ТУСУР,

Е.Н. Худоба, студент 6-го курса, каф. АСУ ТПУ

*Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»
г. Томск, gena.bayanov@gmail.com, evgeny.khudoba@yandex.ru*

Воздушная линия электропередачи (ВЛ) – устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам, находящимся на открытом воздухе и прикрепленным с помощью траверс (кронштейнов), изоляторов и арматуры к опорам или другим сооружениям (мостам, путепроводам).

При проектировании трассы ВЛ необходимо выполнять расстановку опор по профилю местности, соблюдая при этом горизонтальный, вертикальный и аварийный пролеты до земли, а также до сооружений, пересекающих путь прохождения трассы ВЛ: автодороги, железнодорожные дороги, реки, другие ЛЭП и др. В связи с этим необходимо выполнять большое количество сложных расчетов (систематический расчет провода, расчет монтажных стрел и тяжений провода и троса, построение расстановочного шаблона и др.) [1]. После расстановки опор и выполнения расчетов результат оформляется в виде набора проектных документов, что само по себе является отдельной рутинной задачей для проектировщика. Автоматизация всех вышеперечисленных этапов является актуальной задачей, учитывая возрастающую конкуренцию проектных предприятий.

На данный момент существует несколько программных продуктов, позволяющих автоматизировать эти этапы. Самым распространенным является продукт группы компаний «Русский САПР» – «ЛЭП 2010», существующий на рынке более десяти лет. Но так как основа данного продукта закладывалась достаточно давно и для реализации был выбран устаревший язык программирования Visual Basic 6.0, да ещё и без применения объектно-ориентированного подхода к программированию, то поддержка данного продукта сильно затруднена. Как результат, на сегодняшний момент программа имеет большое ко-

личество ошибок, нестабильна в работе (неправильные действия проектировщика могут приводить к аварийному завершению программы) и неудобный пользовательский интерфейс.

Исходя из изложенных выше причин, было принято решение полностью переписать данный продукт с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.

Данная публикация касается разработки представлений объектов «Опора» и «Пересечение».

Исходные требования к реализации объектов были следующие:

- разработать собственные объекты для AutoCAD (опора и пересечение), позволяющие хранить информацию о себе в базе данных чертежа;
- реализовать команды для работы с этими объектами (добавление, удаление, копирование, редактирование существующих объектов);
- спроектировать пользовательский интерфейс, позволяющий взаимодействовать с объектами (диалог добавления объектов на чертеж, табличный редактор, выбор опоры из базы данных);
- реализовать динамические свойства для объектов.

Для создания собственных объектов для AutoCAD целесообразно использовать ObjectARX (дополнение к среде разработки Microsoft Visual Studio, содержит специальные библиотеки, заголовочные файлы, примеры и вспомогательные инструменты) [2]. ObjectARX поддерживает технологию Microsoft .NET Framework, что позволяет использовать любой язык программирования, поддерживающий данную технологию.

В качестве языка программирования для переработки продукта ЛЭП 2010 был выбран C#, так как это современный объектно-ориентированный язык программирования для работы на платформе .NET, сокращающий время разработки приложений и количество допускаемых ошибок.

ObjectARX позволяет создавать объекты для AutoCAD только на языке программирования C++, поэтому, для того чтобы объекты «Опора» и «Пересечение» можно было использовать в C#, для них было решено написать обертки на C++ CLI (Managed C++).

В результате работы были разработаны объекты «Опора» и «Пересечение», обозначение на чертеже которых показано на рис. 1. На этом же рисунке приведена панель с динамическими свойствами для объекта «Опора».

Также была реализована панель табличного редактирования объектов, интегрируемая в саму среду AutoCAD. На рис. 2 показан табличный редактор для опор.

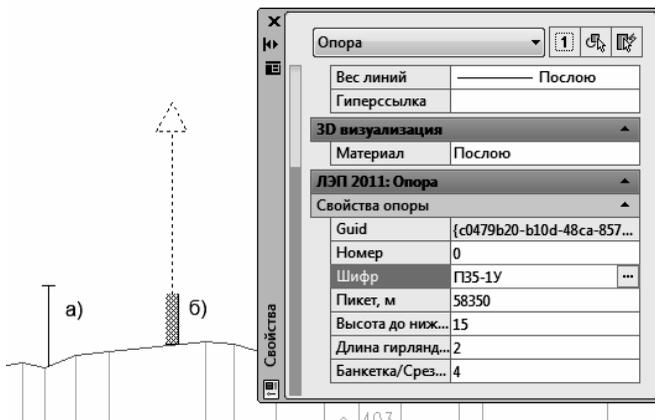


Рис. 1. Представление объектов: а – «пересечение» и б – «опора» на чертеже

Номер	Пикет, м	Шифр опоры	Высота до нижней траверсы, м	Длина гирлянды, м	Банкетка/Срезка земли, м
1	57300	У35-4+9	19.5	2	4
0	57400	ПЗ5-1У	15	2	4
2	58350	У35-4+9	19.5	2	4

Рис. 2. Панель табличного редактирования для опор

Для предотвращения возможных ошибок проектировщика осуществляется контроль введенных им значений на корректность. Также предусмотрен механизм многоступенчатой отмены и повтора последних действий над объектами.

В дальнейшем данные объекты будут применяться при переработке следующих модулей САПР ЛЭП 2010: ввод данных по пересечениям ЛЭП с различными сооружениями, ручная и автоматическая расстановка опор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 2002.
2. ObjectARX for AutoCAD 2010 : Developer's Guide. Autodesk, Inc, 2010.

**КОНВЕРТАЦИЯ МОДУЛЯ «ОКНА И ДВЕРИ» ПРОГРАММЫ
«АДАПТАЦИЯ AUTOCAD ARCHITECTURE ПОД
РОССИЙСКИЕ СТАНДАРТЫ»**

О.Д. Бевз, Г.Р. Баянов, студенты

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, olegdb@inbox.ru

Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»

Архитектурно-строительное проектирование осуществляется путем подготовки проектной документации применительно к объектам строительства и их частям. Перед строительством проектировщикам необходимо отобразить, как будут располагаться стены, окна, двери и другие элементы будущего здания.

Проектирование здания на бумаге является рутинной задачей для проектировщика, поэтому автоматизация всех вышеперечисленных этапов является актуальной.

На данный момент существует несколько программных продуктов, позволяющих автоматизировать эти этапы. Самым распространенным является продукт компании Autodesk – AutoCAD Architecture. Данный продукт главным образом ориентирован на зарубежные стандарты и поэтому не может быть применим для проектирования зданий на основе российских ГОСТов. В связи с этим группой компаний «Русский САПР» был разработан дополнительный модуль для программы AutoCAD Architecture версий 2008, 2009 и 2010 гг. «Адаптация AutoCAD Architecture под российские стандарты».

В качестве языка программирования был выбран, устаревший на сегодня, язык Visual Basic 6.0. С выходом новых версий программы AutoCAD Architecture компания Autodesk постепенно начинает отказываться от поддержки данного языка программирования, в связи с этим дальнейшая поддержка продукта сильно затруднена.

Интерфейс программы, по сегодняшним меркам, весьма неудобен для использования. В более новых версиях AutoCAD Architecture программа работает нестабильно, при выполнении некоторых команд работа программы завершается аварийным завершением.

Исходя из изложенных выше причин, было принято решение полностью переписать данный продукт с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.

В качестве первого этапа было принято переработать модуль размещения дверей и окон (модуль «Окна и Двери»).

Данный модуль позволяет:

- размещать стандартные, индивидуальные двери и ворота на чертеже (в соответствии с российскими стандартами);
- маркировать двери;

- генерировать проектную документацию по дверным проемам;
- размещать стандартные и индивидуальные окна (в соответствии с российскими стандартами);
- маркировать окна;
- генерировать проектную документацию по оконным проемам.

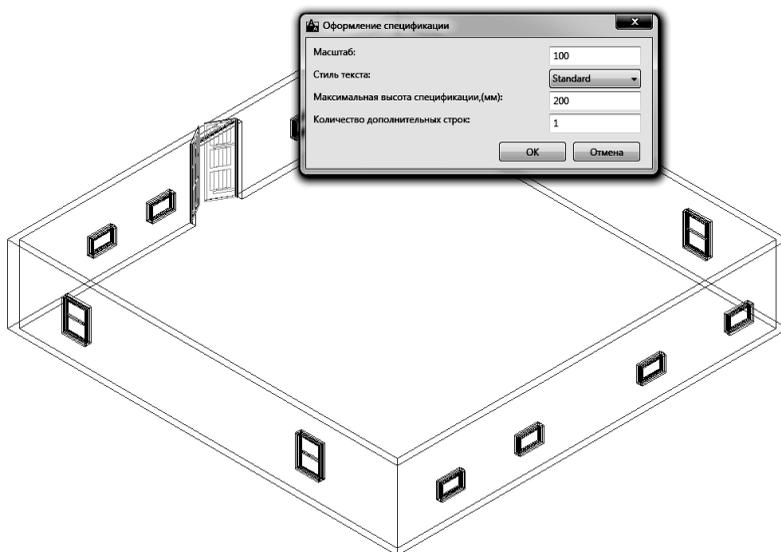


Рис. 1. Пример работы модуля «Окна и двери»

Для проектирования пользовательского интерфейса была выбрана платформа Windows Presentation Foundation (WPF), в основе которой лежит векторная система визуализации, не зависящая от разрешения и созданная с расчетом на возможности современного графического оборудования. Диалоги, спроектированные с помощью WPF, визуально более удобны в использовании, кроме того, WPF позволяет повысить наглядность интерфейса.

В связи с переходом на новую платформу был значительно улучшен внешний вид диалогов модели, работа с программой стала значительно более удобной и наглядной для пользователя.

На рис. 2 представлен пример пользовательского интерфейса модуля «Окна и двери» прежней и более новой версии.

Внутренняя структура программы была переработана, значительно упрощена, были добавлены дополнительные возможности, отсутствующие в старой версии программы.

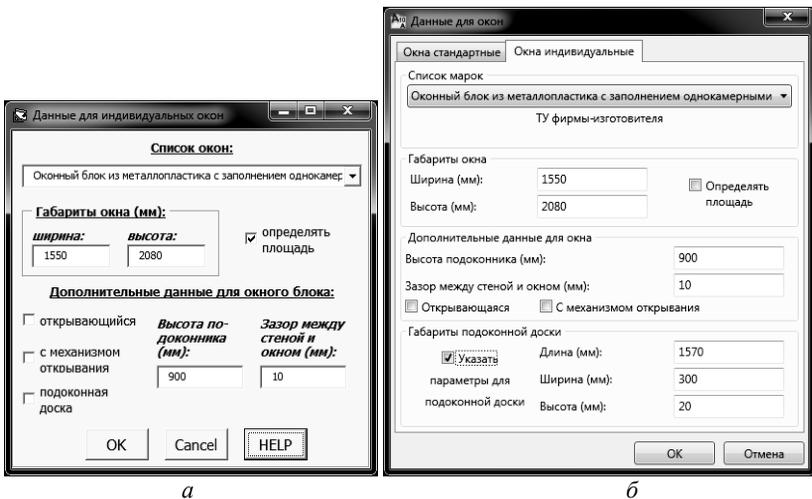


Рис. 2. Диалог «Данные для окон» старой и новой версии модуля:
 а – диалог «Данные для окон» старой версии модуля;
 б – диалог «Данные для окон» новой версии модуля

Также был значительно упрощен процесс сопровождения программы. Полностью была обеспечена работа программы в версиях AutoCAD Architecture 2010 и 2011 гг., не поддерживающих Visual Basic for Applications (VBA), в 32-битный и 64-битных операционных системах.

Исходные коды программы были надежно защищены посредством шифрования с помощью USB ключа CodeMeter. Работать с модулем пользователь может только при наличии ключа в компьютере, иначе при попытке выполнить любую команду программа выдаст предупреждение.

В дальнейшем планируется выполнить работу по переработке остальных частей программы «Адаптация AutoCAD Architecture под российские стандарты», таких как «Полы и стены», «Помещения и компенсаторы».

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия – Windows Presentation Foundation. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/WPF>
2. Autodesk Discussion Groups – AutoCAD Architecture. URL: <http://forums.autodesk.com/t5/AutoCAD-Architecture/ct-p/56>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА В ДЕРЕВЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

*С.А. Арбузов, аспирант, А.А. Гук, студентка 5-го курса
г. Новосибирск, СГГА, каф. ФиДЗ, guk_ssga@mail.ru*

В настоящее время методы стереовизуализации используются в самых различных областях. При выполнении работ в фотограмметрии используется метод стереоизмерения модели местности, построенной по стереопаре снимков, для рисовки контуров и горизонталей при построении цифровой модели рельефа (ЦМР), при получении пространственных характеристик различных объектов, построении 3D-моделей.

Цифровой моделью рельефа называют трехмерное цифровое изображение реального рельефа. ЦМР используют для создания геопорталов, ортофотопланов, точных измерительных моделей и т.д.

Для создания ЦМР можно использовать различные источники данных в зависимости от поставленных задач. Источниками данных могут быть горизонталы, взятые с карты, результаты полевых геодезических измерений, данные лазерного сканирования, аэро- и космической стереосъемки, а также данные радиоинтерферометрии. Если используется аэро- или космическая съемка, то информацию о рельефе можно получить тремя путями: по материалам воздушного лазерного сканирования, при помощи стереофотограмметрических измерений или, как в случае с радарными данными, используя интерферометрию.

Для создания ЦМР стереофотограмметрическим способом можно пользоваться различными программными комплексами, такими, как PHOTOMOD, ENVI, ERDAS Imagine, INFO и т.д. С помощью специализированного программного обеспечения, например ЦФС PHOTOMOD, можно создавать ЦМР как в ручном, так и в автоматическом режиме.

В настоящее время очень широкое распространение получили космические снимки. С каждым годом количество космических аппаратов увеличивается, вследствие чего снижается стоимость снимков. Данные, полученные с космических съемочных систем (КСС), используются для создания и обновления карт, создания цифровых моделей рельефа, мониторинга и прогнозирования процессов заболачивания и опустынивания, засоления, карста, эрозии, степных пожаров, выявления незаконных посевов наркотических культур, экологического мониторинга и т.п.

При мониторинге необходимо выполнять тематическое картографирование, для чего применяются различные алгоритмы автоматизированного дешифрирования. Программный комплекс ENVI предостав-

ляет широкий набор инструментов классификации, в том числе и возможность построения деревьев решений (Decision Tree).

Было исследовано использование данных ЦМР для выявления изменений и дешифрирования космических снимков. ЦМР использовалась в качестве входных данных в дереве решений как дополнительный источник информации.

При выполнении съемки КСС могут выполнять стереосъемку в двух режимах: отклонением объектива от надира с одного витка либо с разных витков. К сожалению, не все космические съемочные системы способны получать стереоизображение. В этом случае приходится использовать данные из других источников.

Исходными данными для исследования служил космический снимок Landsat-5 ТМ на горную местность. Так как данная КСС не позволяет получать стереоизображений, то цифровая модель рельефа, представленная на рис. 1, была получена по результатам интерферометрии.

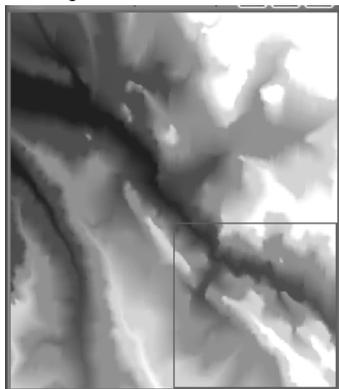
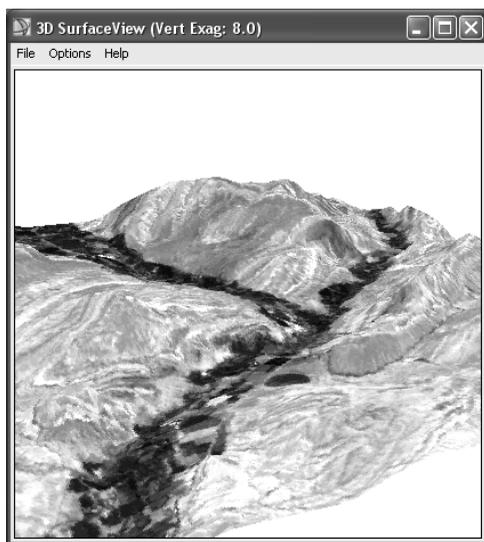


Рис. 1. Цифровая модель рельефа



На рис. 2 представлена цифровая модель рельефа с наложенной текстурой (снимок Landsat, RGB).

Рис. 2. ЦМР с наложенной текстурой

Алгоритм дерева решений выполняет многоступенчатую классификацию, состоящую из ряда бинарных решений, которые позволяют

определить принадлежность каждого пикселя к определенному классу [1]. Каждый новый класс может быть разделен еще на два класса по другому выражению, и так до получения желаемого результата. При построении дерева решений возможно использовать в одном классификаторе данные из различных источников и файлов. Например, мультиспектральные данные могут быть использованы с цифровой моделью рельефа для того, чтобы выделить пиксели с низким значением NDVI или большим уклоном [2].

Было проведено исследование снимков горной и всхолмленной местности, т.е. снимков местности, имеющей большие перепады высот. Для классификации с помощью дерева решений (рис. 3, 4) были использованы значения NDVI, метод главных компонент, Tasseled cap, априорные значения яркостей объектов на снимке и данные ЦМР [3–5]. Также использовалась априорная информация о высотной поясности и влиянии крутизны склонов на территориальное распределение растительности.

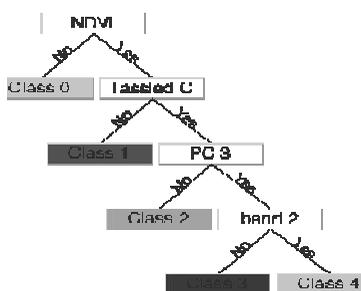


Рис. 3. Дерево решений без использования ЦМР

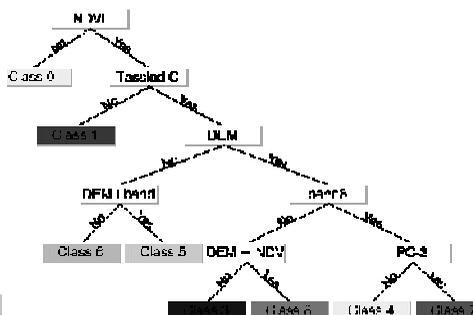


Рис. 4. Дерево решений с использованием ЦМР

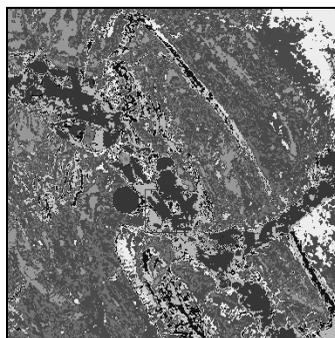
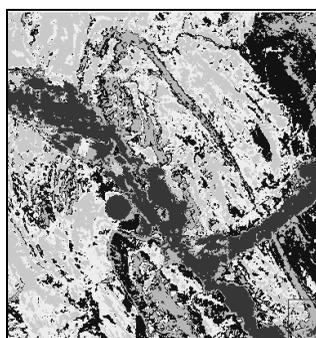


Рис. 5. Снимок, классифицированный деревом решений без ЦМР (слева) и с использованием ЦМР (справа)

Как показало исследование, при использовании в дереве решений данных ЦМР получается гораздо более достоверный результат, чем без использования этих данных (рис. 5).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Левитин А.В.* Ограничения мощи алгоритмов: Деревья принятия решения. Гл. 10 // Алгоритмы: введение в разработку и анализ = Introduction to The Design and Analysis of Algorithms. М.: Вильямс, 2006. 576 с.
2. *Арбузов С.А.* Исследование алгоритма «Дерево решений» в программном комплексе ENVI / С.А. Арбузов, А.А. Гук // Изв. вузов. Геодезия и картография. 2011. №2. С. 11–14.
3. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005, 2006. 1072 с.
4. *Потапов А.А., Пахомов А.А., Никитин С.А., Гуляев Ю.В.* Новейшие методы обработки изображений. М.: Физматлит, 2008. 496 с.
5. *Gorban A.N., Kegl B., Wunsch D., Zinovyev A.Y.* (Eds.) Principal Manifolds for Data Visualisation and Dimension Reduction, Series: Lecture Notes in Computational Science and Engineering 58. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2007. Vol. XXIV. 340 p.

МОДУЛЬ ПРОСМОТРА И РЕДАКТИРОВАНИЯ XPS ДОКУМЕНТОВ

С.М. Лащёнов, студент

*Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, semyon.lashchyonov@rubius.com*

Сегодня существует большое число систем автоматизированного проектирования (САПР/CAD), призванных автоматизировать процесс проектирования в области промышленного и гражданского строительства (ПГС). Но процесс согласования и принятия проектной документации обычно проходит с использованием распечатанных на бумаге чертежей и при личном присутствии инженера-проектировщика или инженера-архитектора, что, в свою очередь, приводит к увеличению издержек при создании документации (затраты на бумажные документы, непроизводительные затраты рабочего времени сотрудников, затраты на транспорт, если инженеры находятся в разных городах, проблемы актуализации и архивирования документации и др.).

Поэтому для увеличения эффективности работы проектных институтов, в частности процессов согласования, одобрения и исправления недочётов в проектной документации разработаны PDM-системы [1]. PDM-система (англ. Product Data Management – система управления данными об изделии) – организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии и уско-

ряющая протекающие информационные потоки на предприятии. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.).

Одним из таких продуктов, призванных автоматизировать протекание информационных процессов в области промышленного и гражданского строительства, является система «ЛОЦМАН: ПГС» [2].

С появлением технологий электронного документооборота и соответствующих стандартов ГОСТ «Система проектной документации для строительства (СПДС)» [3] стало возможным разработка и внедрение сопутствующих систем электронного документооборота с использованием открытых стандартов электронных документов (например, XML Paper Specification – XPS), которые возможно бесплатно использовать в рамках любого предприятия без выплаты дополнительных лицензионных отчислений его создателю и которые обладают всеми возможностями закрытых форматов.

XPS или Open XML Paper Specification [4] – это открытый формат описания страничных документов на основе языка XML, который стандартизован ECMA International (European Computer Manufacturers Association) как стандарт ECMA-388. Формат XPS представляет собой сжатый ZIP-архив, созданный с использованием стандарта OPC (Open Document Convention), разработанного компанией Microsoft, для того чтобы комбинировать XML-данные и неXML-данные вместе в едином контейнере, например файлы чертежей, выполненных в Autodesk AutoCAD и АСКОН КОМПАС 3D, могут быть сохранены вместе с их страничным представлением в XPS-формате. Данный стандарт является частью стандарта ISO/IEC 29500:2008 и ECMA-376. Поэтому в XPS-документах, помимо данных страничного документа, выводимого на печать, возможно хранение исходных документов, например чертежей в формате DWG.

Для обеспечения документооборота при взаимодействии инженеров в области ПГС для системы ЛОЦМАН: ПГС был разработан модуль просмотра и аннотирования (составления замечаний) XPS-документов, который упрощает процесс взаимодействия между инженерами разных проектировочных отделов в сфере ПГС и позволяет сократить издержки, которые затрачивает проектный институт при согласовании проектной документации.

Данный модуль позволяет инженерам ПГС составлять список замечаний для своих коллег, которые позже смогут просмотреть данные замечания и внести соответствующие коррективы в исходный чертёж. Каждое замечание имеет маркер, которым обозначено месторасположение замечания на чертеже. На маркере расположен код замечания

состоящий из первой буквы автора замечания, и порядковый номер замечания, в текущем документе для данного автора. Таким образом, инженер ПГС всегда сможет найти место в чертеже, к которому относится данное замечание, и сможет его исправить. Интерфейс основного окна работы с системой ЛОЦМАН: ПГС представлен на рис. 1.

Помимо внесения исправлений в существующие чертежи, при подготовке конечной проектно-сметной документации требуется собрать разные чертежи в единый документ, который впоследствии будет передан заказчику или строительной организации для реализации проекта.

Для решения данной задачи был разработан модуль редактирования XPS-документов, который позволяет скомпоновать страницы из разных XPS-документов в единый XPS-файл, который в последствии будет передан заказчику или строительной организации. Помимо компоновки чертежей в единый документ данный редактор позволяет разворачивать страницы создаваемого XPS-документа и проставлять сквозную нумерацию на страницах конечного документа.

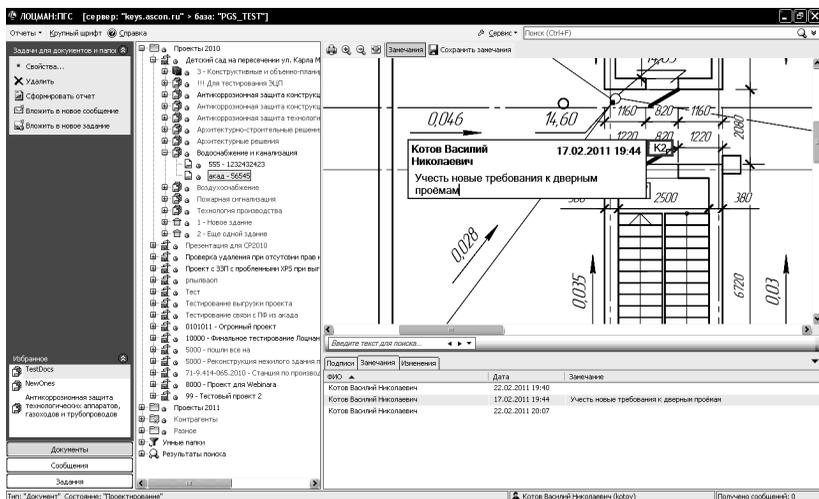


Рис. 1. Основное окно программы ЛОЦМАН: ПГС

Благодаря разработанным модулям для системы ЛОЦМАН: ПГС были решены задача взаимодействия инженеров ПГС на разных этапах проектирования и задача подготовки конечной проектно-сметной документации. Данные модули используются в системе ЛОЦМАН: ПГС, начиная с 11-й версии данного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Product data management [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Product_data_management.
2. ЛОЦМАН: ПГС. Описание программного продукта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://construction.ascon.ru/software/developers/items/?prpid=823>.
3. ГОСТ Р 21.1001-2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&baseC=6&page=0&month=2&year=2010&search=&id=174963>.
4. XML Paper Specification. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.microsoft.com/whdc/xps/xpsspec.mspx>

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

И.А. Новосельцев, Г.Р. Баянов, студенты

*Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, gena.bayanov@gmail.com,
ilya.novoseltsev@rubius.com*

Сокращение сроков проектирования, повышение качества разработки проектов – важнейшие проблемы, решение которых определяет уровень конкурентоспособности проектных организаций. Для решения этих задач на предприятиях внедряются различные системы автоматизации производства.

Одним из решений по автоматизации процесса проектирования высоковольтных линий электропередачи и систем молниезащиты является программный комплекс Rubius Electric Suite, разработанный на базе СКБ «Рубиус» в рамках партнёрства с ЗАО «АСКОН», ЗАО «Группа компаний Русский САПР» и ООО «Рубиус».

В состав Rubius Electric Suite входят следующие библиотеки:

- библиотека проектирования высоковольтных линий электропередач 0,4–10 кВ;
- библиотека проектирования систем молниезащиты зданий и сооружений.

С 2011 г. Rubius Electric Suite входит в базовый состав строительной конфигурации САПР КОМПАС V13 компании «АСКОН», а также интегрируется с САПР AutoCAD (в т.ч. Civil, Electrical и др.) компании «Autodesk». Тем самым охватывает все наиболее распространенные САПР на данный момент, что позволяет использовать данный продукт в большинстве современных проектных организаций.

[1]) вместо запаса прочности на практике используются допускаемые напряжения, данные в долях или процентах от предела прочности.

Входными данными для модуля являются: ветровое давление (при гололеде, без гололеда), толщина стенки гололеда, температура (максимальная, минимальная, среднегодовая, при грозе, при ветре, при гололеде), механическое напряжение в проводе (при наибольшей нагрузке, при минимальной температуре, при среднегодовой температуре), расчетные коэффициенты (для ветрового давления, для гололедной нагрузки), тип местности (А, В или С), высота подвеса нижнего провода, габарит до земли, минимальный и максимальный пролеты, шаг расчета, высота гирлянды изоляторов, климатический режим.

Результатом работы модуля является совокупность рассчитанных параметров: длина габаритного пролета, удельные нагрузки габаритного пролета, напряжения и стрелы провеса для выбранного климатического режима. Результаты работы можно отразить на чертеже путем вывода расстановочного шаблона и монтажных стрел провеса.



Рис. 2. Монтажные стрелы провеса и расстановочный шаблон

Для автоматического формирования проектной документации «Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4–10 кВ» предоставляет следующие функции:

- построение спецификации на чертеже (ГОСТ 21.101-97 Ф7);
- формирование спецификации оборудования, изделий и материалов (ГОСТ 21.110-95 Ф1);
- построение задания на составление смет;
- построение задания на отвод земель;
- вывод пересечений проекта на чертеж.

Помимо вышеперечисленных, библиотека обладает следующими возможностями: редактирование атрибутивной информации одной опоры и нескольких одновременно, редактирование базы данных биб-

лиотеки, экспорт выходной документации в Microsoft Office (Word, Excel), удаление и перенумерация опор на определенном участке ВЛ, подсчет длины провода и многие другие функции, позволяющие существенно сократить время работы проектировщиков.

Библиотека проектирования систем молниезащиты зданий и сооружений «Rubius Electric Suite: МЗ» реализует следующие функции:

- установка стержневых и тросовых молниеотводов на чертеже;
- расчет зон защиты от стержневых и тросовых молниеотводов согласно РД 34.21.122-87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» и СО 153-34.21.122-2003 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- построение горизонтальных сечений защитных зон на различных высотах;
- построение вертикальных сечений защитных зон;
- построение объединенного контура молниезащиты на заданной высоте с указанием радиусов сечений контура;
- расчет замкнутых тросовых молниеотводов;
- вывод результатов расчета в табличном варианте.

Развитие библиотеки «Rubius Electric Suite: МЗ» в ближайшее время будет проходить по следующим направлениям:

- трехмерное представление зданий и сооружений, требующих молниезащиты, зон защиты, полученных в результате расчета;
- расширение списка поддерживаемых методик расчета.

Таким образом, можно констатировать, что программный комплекс Rubius Electric Suite уже сейчас является полноценным инструментом в руках проектировщиков ВЛ и МЗ, что подтверждают факты его успешного внедрения в более чем 20 организаций стран СНГ [2]. В настоящий момент основная работа связана с реализацией пожеланий пользователей, касающихся отражения в библиотеках особенностей проектирования, принятых в том или ином проектно институте, и наполнения базы типовых проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2007. 512 с.
2. *Дорофеев С.Ю.* Программные продукты RES: ЛЭП 0,4-10 кВ и RES: МЗ – возможности и перспективы // Сапр и графика. 2010. №9. С. 50–52.

АВТОМАТИЗАЦИЯ 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

С.С. Якунин, студент 5-го курса

*Научный руководитель С.Ю. Дорофеев, ген. директор ООО «Рубиус»
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, kandebr@sibmaill.com*

Молнии представляют для жизни человека и его имущества реальную и многообразную угрозу. Окружающая человека среда, по мере насыщения чувствительным современным электронным оборудованием, стала чрезвычайно уязвимой к воздействию атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Необходимость молниезащиты и защиты от перенапряжений не вызывает сомнения у каждого, кто стал очевидцем последствий атмосферных разрядов.

В настоящее время строится и реконструируется большое число объектов, для которых должны предъявляться повышенные требования к молниезащите: электростанции (ЭС), особенно атомные (АЭС), подстанции (ПС), объекты нефтегазовой отрасли, транспорта, связи и др.

Проектирование систем молниезащиты – задача трудоёмкая, и поэтому предприятия, ведущие разработки без САПР или лишь с малой степенью их использования, оказываются неконкурентоспособными как из-за больших материальных и временных затрат на проектирование, так и из-за невысокого качества проектов. В настоящее время все больше и больше организаций для решения проектных задач пробует использовать САПР, что обусловлено не только стремлением идти в ногу с техническим прогрессом, но и с желанием упростить работу проектировщика, повысить производительность и качество выполнения проектов. Внедрение САПР в проектных институтах и организациях позволяет ускорить процесс выполнения проектов и существенно уменьшить влияние человеческого фактора.

На сегодня для автоматизации проектирования систем молниезащиты достаточно известны такие программные продукты, как *ElectriCS Storm 3.0*, *Model CS Молниезащита*. Основным плюсом данных программ является максимальная визуализация зон молниезащиты при проектировании. Но стоит отметить, что они не лишены недостатков, главными из которых являются сложность и рутинность процесса проектирования.

В настоящее время в СКБ «Рубиус» ведётся разработка программного продукта *Rubius Electric Suite:МЗ*. Данный продукт отличается от своих аналогов лёгкостью проектирования молниезащиты. До недавнего времени данный продукт работал только в 2D режиме, но на данный момент разработан программный модуль для 3D-проектиро-

вания, который в будущем будет внедрён в продукт Rubius Electric Suite:M3.

Разработанный модуль имеет следующие функциональные особенности:

- возможность создания и редактирования свойств объектов – стержневых и тросовых молниеотводов;
- расчёт параметров зоны защиты молниеотводов от стержневых и тросовых молниеотводов, как одиночных, так и многократных;
- построение зоны молниезащиты в трёхмерном режиме;
- расчёт параметров молниезащиты по методикам:

1) СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных предприятий»;

2) РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

Также модуль разработан так, что математическое ядро не зависит от применяемой графической платформы – это позволит программному обеспечению работать одинаково эффективно как на платформе AutoCAD, так, например, и на платформе КОМПАС, а в будущем, возможно, будет осуществлен перенос и на другие популярные графические платформы.

Одними из самых сложных процессов при расчёте зоны молниезащиты являются расчёт и представление параметров 3D-зоны молниезащиты. Для того чтобы решить задачу представления параметров 3D-зоны, нужно обратиться непосредственно к инструкциям СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87. Проанализировав инструкции, можно заметить, что общая зона молниезащиты может состоять из четырёх более простых типов зон, а именно:

- зоны одиночного стержневого молниеотвода;
- зоны двойного стержневого молниеотвода;
- зоны одиночного тросового молниеотвода;
- зоны двойного тросового молниеотвода.

Общая зона молниезащиты может быть легко получена логическим объединением всех простых типов зон.

Графическое изображение стержневого молниеотвода представлено на рис. 1. Редактирование параметров осуществляется с помощью панели динамических свойств объектов.

Результат работы модуля 3D-проектирования молниезащиты представлен на рис. 2.

Реализованный модуль 3D-проектирования систем молниезащиты позволит значительно усовершенствовать продукт Rubius Electric Suite:M3. Вместе с лёгкостью проектирования работа в данной программе станет ещё и максимально визуализированной, что позволит

делать меньшее количество ошибок при проектировании. Внедрение реализованного модуля позволит:

- стандартизировать процесс подготовки чертежей, планов;
- сократить сроки разработки за счёт уменьшения рутинных операций;
- увеличить производительность труда.

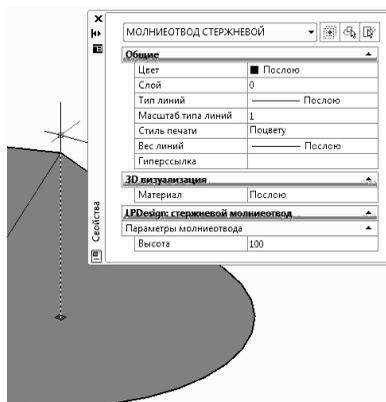


Рис. 1. Графическое представление стержневого молниеотвода

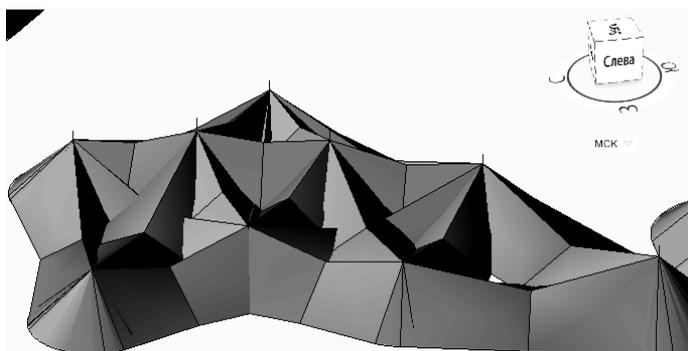


Рис. 2. Результат работы модуля 3D-проектирования систем молниезащиты

ТЕХНОЛОГИЯ ОБМЕНА ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ДАННЫМИ RUBIUS DATA INTEGRATOR

*Е.А. Тимошенко, студент, М.А. Зайцева, аспирант
г. Томск, ТУСУР, каф КСУП, Maria.Zaitseva@rubius.com*

Пространственные данные необходимы для поддержки работы административных учреждений, проектных и строительных фирм, а также предприятий топливно-энергетического комплекса. Для эффективного использования данных эти организации должны располагать соответствующими инструментами, которые позволяли бы различным специалистам, работающим в разных отделах, обмениваться данными.

Необходимость конвертирования может быть обусловлена различными причинами, такими как:

- другой формат корпоративной системы, используемый в другой организации или отделе;
- необходимость использовать инструментарий, реализованный в другой системе и не реализованный в данной;
- неудобство использования (или недостаточная компетентность специалистов);
- отсутствие приобретённых коммерческих лицензий на использование того или иного продукта;
- необходимость изменения оформления уже существующего чертежа согласно новому корпоративному стандарту с использованием классификатора.

Исходный программный комплекс Rubius Data Integrator поддерживает наиболее востребованные ГИС и САПР форматы – ESRI (SHP, Geodatabase (MDB)), MapInfo (TAB, MIF/MID), Autodesk и АСКОН (DWG/DXF), позволяет конвертировать данные «без потерь» во все поддерживаемые форматы.

Несмотря на то, что в исходной версии программного комплекса был в полной мере реализован заявленный функционал, структура программы затрудняла ее расширение. Было решено разработать новую структуру для Rubius Data Integrator и задействовать технологию Feature Data Objects, что позволило унифицировать работу с источниками данных, обеспечить расширяемость программного комплекса и реализовать конвертацию в обменный формат GML.

Основная задача проекта – разработка гибкой, расширяемой структуры программного комплекса Rubius Data Integrator с применением технологии FDO, реализация доступа к источникам данных посредством провайдеров FDO и обменного формата GML, который позволяет хранить данные произвольного формата.

Feature Data Objects – это комплекс решений от компании Autodesk, разработанный на основе библиотек GDAL и OGR, предоставляющий возможность создания прикладных программ для географических информационных систем с эффективными инструментами для преобразования, хранения и изменения пространственных данных.

FDO создан для разработчиков приложений ГИС в виде продуманного API (Application Programming Interface), функционал которого может быть расширен при помощи таких языков программирования, как Microsoft C#.NET, Microsoft Visual Basic.NET и Microsoft Visual C++.NET. Все структуры данных соответствуют стандартам Open Geospatial Consortium (OGC).

Доступ к пространственным данным при помощи FDO осуществляется при помощи основных объектов класса Provider. Так, например, объект класса MySQL Provider создает соединение с источником данных MySQL Server, который содержит в себе географическую информацию. После того как соединение установлено, средствами FDO можно выбрать часть или все данные, необходимые для визуализации или анализа. Выбор данных происходит аналогично команде Select, которая так часто используется в запросах SQL.

Стоит отметить, что отсутствует основная операция «конвертации» данных. Благодаря библиотеке абстракций GDAL, работающей с большинством форматов пространственных данных напрямую, FDO способен создавать множество соединений с источниками данных, без какого-либо преобразования информации. Кроме «чтения-на-лету» FDO также способен изменять или добавлять новые пространственные объекты.

По уровню пользовательского интерфейса структура программы разделена на три основных класса: класс интерфейса пользователя, класс основной программы, и класс модели. Класс модели представляет собой высокоуровневый интерфейс, инкапсулирующий классы *Converter* и *AllowedSettings*, предоставляющий методы для конвертации и работы с настройками программы. Класс *AllowedSettings* реализует два интерфейса: *IAllowedSettings* и *ICurrentSettings*, посредством которых осуществляется получение всех поддерживаемых форматов источников данных, списков классификаторов и систем координат, а также указание параметров, выбранных пользователем.

Результатом работы является программный комплекс Rubius Data Integrator, обладающий гибкой, расширяемой архитектурой. В дальнейшем предполагаются расширение функциональных возможностей посредством разработки провайдеров данных FDO и оптимизация алгоритмов обработки данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование / Пер. с англ. М.: Бинум, 1998. 560 с.
2. Леоненко А.В. Самоучитель UML. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 432 с.
3. Обзор формата GML [Электронный ресурс]. URL: <http://www.opengeospatial.org/standards/gml> (дата обращения: 10.07.2010)
4. Челядинов Е.А. Feature Data Objects – комплекс решений для доступа к пространственным данным [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab.info/qa/fdo.html> (дата обращения: 03.07.2010).
5. Обзор технологии FDO [Электронный ресурс]. URL: <http://fdo.osgeo.org/> (дата обращения: 13.07.2010).

СЕКЦИЯ 15

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА

*Председатель секции – Черепанов О.И., д.ф.-м.н.,
профессор каф. ЭСАУ;
зам. председателя – Шидловский В.С., к.т.н.,
доцент каф. ЭСАУ*

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

*А.Ю. Антонова, М.А. Еремич, Ю.А. Запорожцев, студенты
г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, ayuantonova@mail.ru*

В данной статье рассмотрена методика измерения энергетических характеристик светодиодов и светодиодных светильников, а также принцип работы стенда для измерения этих характеристик. Исследования проводятся на базе математической модели и созданного стенда.

Методика измерения энергетических характеристик светодиодов и светодиодных светильников

На основе проведенного анализа существующих методов измерения характеристик светодиодов были сделаны следующие выводы.

Все методы измерения энергетических характеристик светодиодов являются относительными. Нашей же задачей является создание экспериментальной установки для измерения абсолютных энергетических параметров светодиодов: измерение тепловой мощности, световой мощности, КПД, теплового сопротивления, температур образца.

Экспериментальный стенд должен быть специализированным и предназначенным для измерения энергетических характеристик конкретных изделий. Это позволит упростить конструкцию прибора, повысить его быстродействие и существенно сократить стоимость.

В основу математического моделирования положено применение системы дифференциальных балансных уравнений для энергии воздушной среды и энергии стенок камеры. Мощность источника и подлежит измерению. Измерение проводится в динамическом режиме. При этом световая энергия нагревает сразу стенки камеры, в то время как тепловая вначале нагревает воздух. Поэтому переходные процессы

для температур воздуха и стенок камеры будут различны. Обработка этих зависимостей с помощью соответствующих алгоритмов позволяет найти отдельно как световую, так и тепловую мощность. В этом и заключается уникальность установки.

На основе вышеизложенного и построена тепловая модель.

Запишем систему уравнений:

$$dQ_1 dt = r_{\text{ист}} \cdot (T_{\text{ист}} - T_1) + C_{\text{к}} \cdot (T_2 - T_1),$$

$$dQ_2 dt = P_{\text{св}} - C_{\text{к}} \cdot (T_2 - T_1) + C_{\text{вн}} \cdot (T_2 - T_{\text{вн}}),$$

где $dQ_1 dt$ – изменение тепловой энергии внутри объема камеры; $dQ_2 dt$ – изменение тепловой энергии внутри стенок камеры; $C_{\text{к}}$ – коэффициент теплопередачи из объема камеры в стенку камеры; $C_{\text{вн}}$ – коэффициент теплопередачи во внешнюю среду; $R_{\text{ист}}$ – тепловое сопротивление источника излучения; $P_{\text{св}}$ – оптическая мощность источника излучения; $T_{\text{ист}}$ – температура источника; T_1 – температура воздуха внутри камеры; T_2 – температура стенок камеры; $T_{\text{вн}}$ – температура внешней среды; V_1 – объем стенок камеры; V_2 – объем камеры.

Распишем первую часть уравнений:

$$Q_1 = C_{\text{возд}} \cdot V_1 \cdot t, \quad Q_2 = C_{\text{к}} \cdot V_2 \cdot t.$$

Подставляя эти обозначения в исходное уравнение, получим

$$\frac{dT_1}{dt} = A_0 \cdot (T_{\text{ист}} - T_1) + G_1 \cdot (T_2 - T_1),$$

$$\frac{dT_2}{dt} = P - G_2 \cdot (T_2 - T_1) + G_3 \cdot (T_2 - T_{\text{вн}}),$$

где $A_0 = \frac{r_{\text{ист}}}{C_{\text{возд}} \cdot V}$, $G_1 = \frac{C_{\text{к}}}{C_{\text{возд}} \cdot V}$, $P = \frac{P_{\text{св}}}{C_{\text{к}} \cdot V}$, $G_2 = \frac{C_{\text{к}}}{C_{\text{к}} \cdot V} = \frac{1}{V}$, $G_3 = \frac{C_{\text{вн}}}{C_{\text{к}} \cdot V}$.

Проведем проверку работы модели. Зададимся условными значениями коэффициентов. На рис. 1 представлены графики поведения температур T_1 и T_2 для данных значений параметров. Верхний график отображает зависимость T_1 , нижний – T_2 .

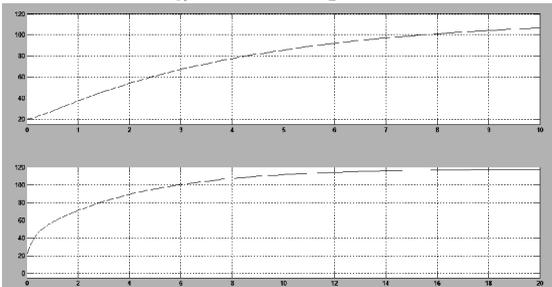


Рис. 1. Графики зависимости поведения температур T_1 и T_2 от времени

Анализ полученных графиков показывает следующие закономерности в поведении температур:

- Обе кривые имеют одинаковый характер фазы нарастания и насыщения.

- Степень нарастания температуры стенок больше, чем для воздуха. Это объясняется тем, что оптическое излучение поглощается стенками практически без задержки, в то время как тепловая энергия в воздухе нарастает медленнее.

- Графики температур пересекаются в некоторой точке. Положение этой точки зависит как от параметров светодиода, так и от параметров измерительной камеры.

- Проведенное моделирование показывает, что возможно решение обратной задачи, а именно по полученным экспериментальным зависимостям температур возможно нахождение параметров светодиода $R_{ист}$, $P_{св}$, $T_{ист}$, КПД.

Принцип работы стенда основан на том же различии энергий. Кроме этого, различаются и процессы нагревания вещества световым и тепловым излучением.

Стенд представляет собой полую измерительную камеру (куб, сфера и т.п.), выполненную из материала с известными теплоемкостью и теплопроводностью (металл, теплоизоляционный материал и т.п.). Внутри камеры помещаются исследуемый светодиодный светильник и термодатчики, которые измеряют температуры светильника, воздуха и стенки камеры. Кроме этого, измеряются температуры внешней стенки камеры и внешней среды.

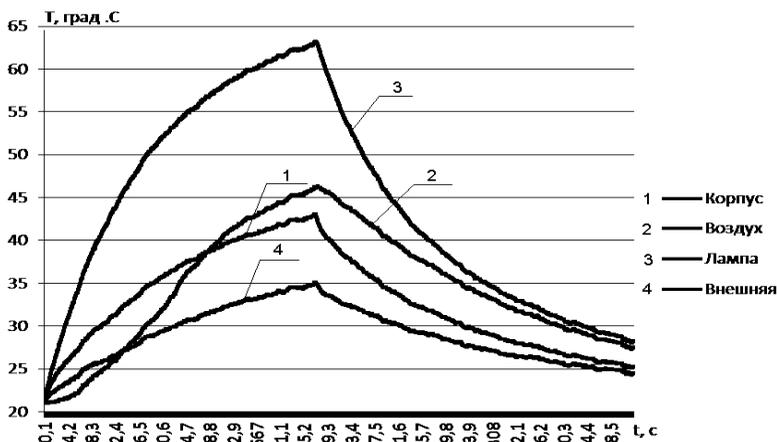


Рис. 2. График нагрева стенок и воздуха измерительной камеры для диода

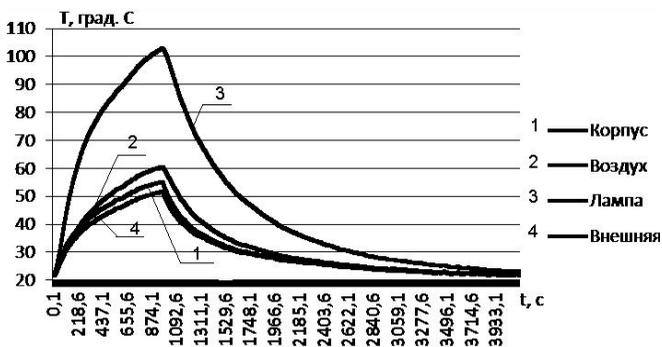


Рис. 3. График нагревания стенок и воздуха измерительной камеры для люминесцентной лампы

На графиках представлены результаты эксперимента для светодиодной и люминесцентной ламп. В момент включения световая энергия начинает нагревать стенки измерительной камеры сразу. Температура стенки растёт сразу же в момент включения. Воздух же прогревается медленно, поэтому его температура растёт с запаздыванием. Чем выше отношение световой энергии к тепловой, тем позже наступит момент пересечения кривых температуры воздуха и стенки, что видно из эксперимента. По этим графикам можно визуально оценить, у какой лампы КПД выше.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧЕВОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НЕГАТОСКОПИИ КРУПНОФОРМАТНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ

Е.Д. Айнгорин, студент магистратуры каф. ПуМКК,

А.В. Александров, студент магистратуры каф. СТИБ,

А.В. Кабакова, ст. преподаватель каф. ПуМКК, к.т.н.

Научный руководитель В.П. Иванников, зав. каф. СТИБ, проф., д.т.н.

г. Ижевск, ИжГТУ, sunanniv@mail.ru

Задача исследования и проектирования устройств на основе лазерного лучевого сканирования для цифровой автоматической негатоскопии состоит в выборе критерия для оценки характеристик и параметров системы [1]. И, в первую очередь, необходимо количественно оценить динамические характеристики и параметры системы с точки зрения их динамики, помехоустойчивости и выделения структур, вносящих наибольшие искажения в преобразуемый сигнал, чтобы наме-

тить пути улучшения характеристик устройства в целом. Задача проектирования при этом состоит в выборе такой структуры и в расчете таких параметров и характеристик, которые обеспечивали бы наименьшие искажения выходной информации для всех возможных в процессе эксплуатации условий работы. Решение этой многоальтернативной задачи весьма сложно и часто требует использования современных математических методов с применением ЭВМ, решений логического, конструкторского и технологического характера, не поддающихся математической формализации.

Задача анализа устройств на основе лучевых сканирующих информационных и измерительных систем для цифровой автоматической негатоскопии формально может быть сведена к математической задаче анализа линейной регрессии [2], когда по результатам измерений $S_{m1}, S_{m2}, \dots, S_{mN}$ требуется определить ненаблюдаемые параметры объекта $f_{m1}, f_{m2}, \dots, f_{mK}$. То есть к решению уравнения вида

$$S = A \cdot F + N,$$

где $\mathbf{S} = (s_1, s_2, \dots, s_l, \dots, s_m)$ – вектор параметров управления; $\mathbf{A} = (a_{ij})$ – матрица реализуемых (аппаратурных) функций; $\mathbf{F} = (f_1, f_2, \dots, f_j, \dots, f_n)$ – вектор параметров объекта; $\mathbf{N} = (v_1, v_2, \dots, v_i, \dots, v_m)$ – вектор ошибок. Для оптико-электронного преобразования \mathbf{F} следует понимать как идеальный, без искажений и шума, сигнал (идеальное изображение объекта исследования), а \mathbf{S} – как реальный сигнал (реальное изображение). В работе [2] показано также, что решение задачи редукции для преобразования, например, реального изображения объекта в виде

$$\mathbf{R} \times \mathbf{S} = \mathbf{R} \times \mathbf{A} \times \mathbf{F} + \mathbf{R} \times \mathbf{N}, \quad (1)$$

можно интерпретировать так, будто изображение объекта получено на выходе другого устройства, которое лучше, чем устройство \mathbf{A} . Нетрудно видеть, что решение уравнения (1) обеспечивает возможность синтеза идеального устройства. Иными словами, проблема проектирования оптимального прибора в нашем случае сводится к решению задачи редукции к некоторому идеальному устройству. Идеальное устройство задается единичной матрицей $\mathbf{I} = 1$.

Тогда результат редукции к идеальному устройству имеет вид

$$\xi = \mathbf{R} \cdot \mathbf{S} = \mathbf{F} + \mathbf{R} \cdot \mathbf{N},$$

где матрица (оператор) \mathbf{R} удовлетворяет уравнению

$$\mathbf{R} \cdot \mathbf{A} = \mathbf{I}.$$

На практике требуется редукция не к идеальному устройству, а к устройству, удовлетворяющему некоторым параметрическим требованиям. В частности, в задаче редукции рентгеновского изображения, преобразованного оптико-электронной системой, важно контролировать те параметры, которые определяют разрешение прибора. А преобразованное в цифровую форму представление изображение

$$R_\varepsilon \cdot S = R_\varepsilon \cdot A \cdot F + R_\varepsilon \cdot N = U_\varepsilon \cdot F + (R_\varepsilon \cdot A - U_\varepsilon)F + R_\varepsilon \cdot N$$

следует интерпретировать, как искаженное шумом $R_\varepsilon \cdot N$, $M \cdot |R_\varepsilon \cdot N|^2 \leq \varepsilon$, изображение на выходе прибора $R_\varepsilon \cdot A$, с заданной точностью ε совпадающего с прибором U_ε (гарантированного качества), причем синтезированный прибор $R_\varepsilon \cdot A$ будет ближайшим к U_ε .

Эффективность применения метода редукиции данных для решения задачи проектирования систем лазерного лучевого сканирования (ЛСС) для цифровой автоматической негатоскопии состоит в том, что устройство может быть охарактеризовано в отдельности как измерительный прибор с заданными характеристиками [3]. Аппаратная функция прибора A , в частности, задается способом преобразования данных измерений и может быть определена на основе физического или математического моделирования и учтена с помощью тестовых испытаний. Для иллюстрации эффективности применения методов редукиции в задачах анализа разрешающей способности ЛСС рассмотрим одномерную линейную модель измерений вида

$$S(x_1) = \int_0^x A(x_1 - x) \cdot f(x) \cdot dx, \quad x_1 \in [0, x].$$

Здесь $A(\cdot)$ – импульсная переходная функция прибора, $f(\cdot)$ – входной и $S(\cdot)$ – выходной сигналы. Информация о микроструктуре изображения (входной сигнал) может быть представлена как

$$f(x_1) = f_i \cdot \delta(x_1 - x),$$

где $\delta(x)$ – дельта функция Дирака, f_i – уровень сигнала в точке x_i , а форма объекта (или структура изображения) представляет собой последовательность очень коротких прямоугольных импульсов, проходящих через линейную систему с заданной непрерывной переходной характеристикой $A(\delta)$. Тогда, для $x \in [0, X]$

$$S(x_1) = \int_0^x A(x_1 - x) \cdot f_i \cdot \delta(x_1 - x) \cdot dx = A \cdot f_i(x_1 - x)$$

отклик прибора на импульс в точке x_i . Если на вход поступает сумма двух импульсов $f_i \cdot \delta(x_1 - x) + f_{i+1} \cdot \delta(x_{i+1} - x)$, то отклик прибора будет равен сумме $f_i \cdot A(x_1 - x) + f_{i+1} \cdot A(x_{i+1} - x)$. На рис. 1, *a* и *б* представлены отклики на сумму импульсов для двух приборов с «узкой» и «широкой» импульсными переходными характеристиками. В первом случае говорят, что прибор разрешает импульсы, во втором – нет. То есть, разрешающая способность прибора определяется через погрешность, что, собственно, и позволяет проблеме повышения разрешения поставить как задачу редукиции.

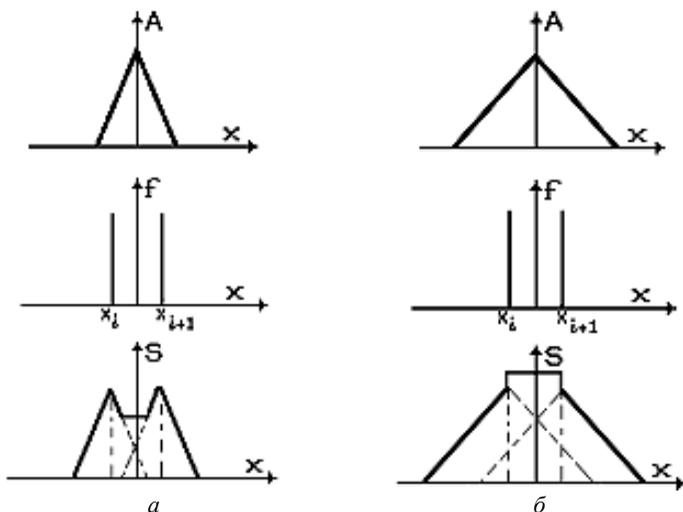


Рис. 1. Характеристики преобразования сигналов: A – импульсная переходная функция, f – входной сигнал, S – выходной сигнал

ЛИТЕРАТУРА

1. *Неймарк Ю.И. и др.* Распознавание образов и медицинская диагностика. М.: Наука, 1972. 328 с.
2. *Пытьев Ю.П.* Математические методы интерпретации эксперимента. М.: Высшая школа, 1989. 351 с.
3. *Иванников В.П., Перепелов С.П.* Контроль геометрических искажений и потерь информации при оптико-электронном преобразовании в диссекторных устройствах ввода изображений // Измерительная техника. 1991. №8. С. 21–24.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В МАТЕРИАЛАХ МЕТОДОМ АВТОЦИРКУЛЯЦИИ ИМПУЛЬСОВ

*А.Ю. Бектяшкин, Д.Н. Пантелеев, студенты, каф. ФЭ
г. Томск, ТУСУР, Stiveand@yandex.ru*

Ультразвук – упругие волны высокой частоты, которым посвящены специальные разделы науки и техники. Человеческое ухо воспринимает распространяющиеся в среде упругие волны частотой приблизительно до 16 кГц, колебания с более высокой частотой представляют собой ультразвук (за пределом слышимости). Обычно ультразвуковым диапазоном считают полосу частот от 20 кГц до нескольких миллиар-

дов герц. Сейчас ультразвук широко применяется в различных физических и технологических методах. По скорости распространения ультразвука в среде судят о ее физических характеристиках. При этом точность измерений должна составлять не менее 10^3 . Достижение такой и более высокой точности возможно методом автоциркуляции импульсов.

Данная работа посвящена разработке автоматизированной системы автоциркуляции для измерения скорости ультразвука в материалах с помощью микроконтроллера.

Метод автоциркуляции

Суть метода автоциркуляции заключается в создании замкнутого для прохождения импульса контура (рис. 1). Короткий электрический импульс посредством излучающего пьезопреобразователя формирует акустическую волну в образце. Прошедшая от передающего к приемному датчику волна преобразуется обратно в электрический сигнал и вновь поступает в излучающий преобразователь. Таким образом, при неизменном расстоянии между датчиками частота появления импульса в определенной точке цепи будет зависеть от времени прохождения акустического сигнала в образце и задержки в схеме прибора. Поскольку задержка в схеме пренебрежимо мала по сравнению с временем распространения акустической волны в образце, частота автоциркуляции будет характеризовать скорость распространения ультразвука в образце.

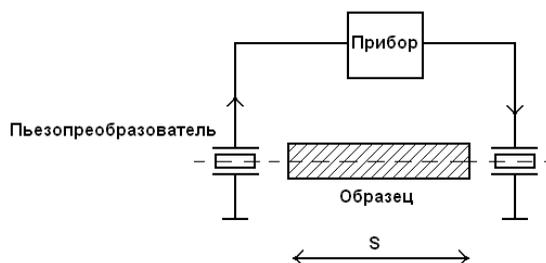


Рис. 1. Схема замкнутого для прохождения импульса контура

Функциональная схема экспериментальной установки

Принцип работы схемы следующий. Микроконтроллер формирует сигнал на вход усилителя, который затем поступает на передающий пьезопреобразователь (рис. 2). Сформированная в образце рэлеевская волна распространяется в направлении приемного пьезопреобразователя, где трансформируется обратно в электрический сигнал, при этом амплитуда сигнала составляет единицы милливольт. С выхода приемного преобразователя сигнал поступает на вход усилителя, где усили-

вается до сотен милливольт и подается на инвертирующий вход компаратора, а на неинвертирующий вход подается подстроечный сигнал, величина которого регулируется с помощью ШИМ (широтно-импульсной модуляции) микроконтроллера.

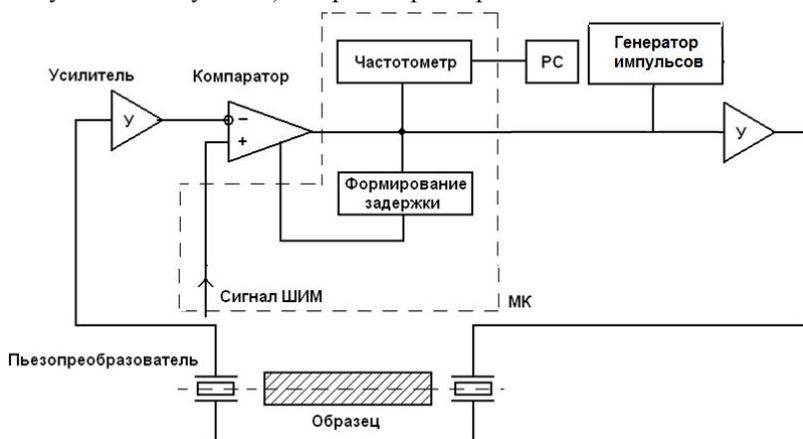


Рис. 2. Функциональная схема экспериментальной установки

На выходе компаратора удерживается низкий уровень напряжения. Как только уровень сигналов, приходящий на компаратор с образца, превысит подстроечный сигнал с микроконтроллера, компаратор изменит логический уровень с низкого на высокий и зафиксирует пришедший импульс. И отправит сообщаемый об этом сигнал на микроконтроллер, который, в свою очередь, запустит следующий импульс. Таким образом, устанавливается автоциркуляция. После того как подстройка компаратора под уровень приходящих с образца сигналов будет осуществлена, момент прихода следующего импульса будет сразу же зафиксирован компаратором. Микроконтроллером обеспечивается закрытие компаратора для предотвращения ложных срабатываний в момент запуска мощного импульса, так же определяется частота автоциркуляции и передается на компьютер. Если автоциркуляция пропадает, то ее снова запускает генератор импульсов.

На данный момент реализована программа управления микроконтроллером на языке Assembler, разработаны принципиальные электрические схемы цифровой и аналоговой частей устройства.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КАРТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Ю.С. Чагочкин, аспирант каф. КУДР

Научный руководитель Г.В. Смирнов, проф., д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, your-on@mail.ru

Загрязнение электромагнитными полями (ЭМП) – это один из видов энергетического загрязнения окружающей среды. В настоящее время ЭМП – самый мощный фактор внешней среды, действующий на современного человека. По мнению специалистов, электромагнитное излучение является потенциально более опасным, чем радиационные аварии. Оно действует почти на все население, включая детей и подростков, беременных женщин и больных людей. Оно воздействует фактически круглосуточно. Его уровень непрерывно растет. Не изучена патология, возникающая от него, включая отдаленные последствия [1].

Многими независимыми учеными и исследователями найдены четкие доказательства, свидетельствующие о том, что причиной серьезных проблем со здоровьем, болезни и смерти являются электромагнитные излучения (ЭМИ) [2].

Поэтому проблема изучения распределения ЭМИ по территории населённых пунктов, установление корреляционной связи между различными заболеваниями с видами и частотами ЭМП являются весьма актуальными.

В настоящее время известен ряд разработок для контроля и защиты от электромагнитного излучения, например работа [3].

В ряде городов, в частности в Томске, этой проблеме уделяют достаточно большое внимание [4]. Работ, посвященных исследованию указанной проблемы в г. Челябинске, в доступной научной литературе нами не обнаружено.

Целью данной работы явилась разработка автоматизированного измерительного комплекса ЭМП и последующего исследования территориального распределения ЭМИ на урбанизированной территории г. Челябинска и в различных населенных пунктах, прилегающих к г. Челябинску. Эти исследования позволят выявить источники опасных излучателей, их местонахождение, спектральный состав пространственных и временных вариаций магнитной составляющей фона КНЧ-диапазона. Результаты исследования будут положены в основу составления наглядных пространственных карт электромагнитного загрязнения территорий Челябинской области.

Создаваемый комплекс должен быть мобильным и простым в использовании, иметь приемлемую точность и преобразовывать полученные данные в удобный для обработки вид. Основными блоками создаваемого комплекса являются три тестера магнитной индукции, выносная плата аналого-цифрового преобразователя, прибор определения местонахождения (GPS) и мобильный персональный компьютер. Все перечисленные узлы объединены в единую систему, позволяющую правильно и бесперебойно измерять требуемые параметры. Измерительный комплекс будет функционировать в соответствии со специальным программным обеспечением, которое в настоящее время разрабатывается. При корректном функционировании всех составляющих комплекса, объединенных этой программой, предполагается получить пространственные карты электромагнитного загрязнения в диапазоне промышленных частот, которые при анализе дадут картину электромагнитной обстановки в Челябинске.

Для оперативного исследования распределения ЭМИ и их вариаций в различных районах г. Челябинска предполагается использовать автомобиль, в который будет помещён измерительный комплекс. Эта особенность учтена в разрабатываемом комплексе. Информация об источниках ЭМИ и их территориальном расположении будет оцифровываться и записываться на жёсткий диск компьютера. Предполагается, что так же, как и в работе [4], измерения будут проводиться каждые 2 с, с интервалом дискретизации 250 мкс, после чего по каждой компоненте в соответствии с заданной программой будет осуществляться спектральное Фурье-преобразование и вычисляться модуль ЭМИ на промышленных частотах.

Созданный комплекс планируется использовать также и для измерения составляющих магнитного поля в городских квартирах и салонах электротранспорта. На основе полученных данных можно будет провести прямое Фурье-преобразование для каждой пространственной компоненты вектора магнитного поля, а также оценить различные статистические характеристики его эмпирических распределений.

После обработки данных будут построены карты электромагнитной обстановки различных районов г. Челябинска, в которые будет входить схема расположения электрических сетей и трансформаторных подстанций.

Для анализа полученной карты будут использоваться геоинформационные технологии.

Проанализировав полученные данные и сопоставив их с картой, можно будет определить максимальные, средние и минимальные значения ЭМИ фона и зависимость этих показателей от факторов среды и

расположения объектов с повышенным электромагнитным излучением на отдельных территориях.

При помощи создаваемого комплекса предполагается осуществлять контроль амплитуды магнитной индукции на промышленной частоте в пределах основных транспортных магистралей. Это значение позволит определить зависимость состояния ЭМИ фона от совокупности различных факторов.

Таким образом, использование разработанной измерительной системы позволит оценить уровень электромагнитной загрязнённости как по всему городу в целом, так и в отдельных его районах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сподобаев Ю.М. Кубанов В.П.* Основы электромагнитной экологии. М.: Радио и связь, 2000. 286 с.
2. *Электромагнитное загрязнение* [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.emfnetwork.org, свободный (дата обращения: 04.03.2011).
3. Патент РФ № 2143702. Устройство для контроля уровня и защиты от электромагнитного излучения / Родионов А.Е., Зацепин М.Ю. Опубл. в Б.И. 27.12.1999. № 21.
4. *Белюсов А.М., Бородин А.С., Колесник А.Г. и др.* Электромагнитное загрязнение в КНЧ-диапазоне урбанизированных территорий как экологический фактор // Известия высших учебных заведений. Физика. 2008. №9/3.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В.С. Елесин, аспирант

*Научный руководитель О.И. Черепанов, проф., д. ф.-м. н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ЭСАУ*

«Параллельные вычисления – такой способ организации компьютерных вычислений, при котором программы разрабатываются как набор взаимодействующих вычислительных процессов, работающих параллельно. Термин охватывает совокупность вопросов параллелизма в программировании, а также создание эффективно действующих аппаратных реализаций» [1].

Сейчас существует множество разных методов реализации параллельных вычислений. Например, каждый вычислительный процесс может быть реализован в виде процесса операционной системы, либо же вычислительные процессы могут представлять собой набор потоков выполнения внутри одного процесса операционной системы. Параллельные приложения могут выполняться последовательно на одном

процессоре – переменяя шаг за шагом части вычислительного процесса, либо параллельно – выделяя каждому вычислительному процессу один или несколько процессоров (находящихся рядом или распределённых в компьютерную сеть).

Основной трудностью при создании параллельных программ является обеспечение правильной последовательности взаимодействий между разными вычислительными процессами, а также распределение ресурсов между процессами.

Существуют различные виды параллельного взаимодействия. В параллельных системах программирования передача данных между компонентами скрыта от программиста, тогда как в других она должна указываться явно. Явные взаимодействия могут быть разделены на два типа.

Взаимодействие через разделяемую память (например, в Java или C#). Этот вид параллельного программирования обычно требует какой-то формы захвата управления для координации потоков между собой. Взаимодействие с помощью передачи сообщений. Обмен сообщениями может происходить асинхронно либо с использованием метода «рандеву», при котором отправитель заблокирован до тех пор, пока его сообщение не будет доставлено. Асинхронная передача может быть двух вариантов: надёжной либо ненадёжной. Параллельные системы, построенные на передаче сообщений, почти всегда более просты для понимания, чем системы с разделяемой памятью, и обычно рассматриваются как более совершенный метод параллельного программирования. Существуют большой выбор математических теорий для изучения и анализа систем с передачей сообщений и различные виды исчислений процессов. Передача сообщений может быть эффективно реализована, используя симметричные мультипроцессоры как с разделяемой когерентной памятью, так и без неё. У метода с разделяемой памятью и с передачей сообщений разные характеристики производительности; обычно накладные расходы памяти на процесс и времени на переключение задач у систем с передачей сообщений ниже, однако передача самих сообщений более трудоемка, чем вызовы процедур. Эти различия часто перекрываются другими факторами, которые влияют на производительность [1].

После того как графические процессоры GPU стали более программируемы, их начали использовать не только для работы над графическими вычислениями, но и другими различными задачами, например объёмными математическими расчетами. Что же такое графический процессор? Графический процессор представляет собой специализированный микропроцессор графической карты или графического ускорителя, применяемый в ПК либо в игровых консолях. Так

как обработка изображений занимает долгое время, потому что они содержат миллионы точек (пикселей), для их обработки стали применять параллельные методы, используя GPU. Суммарная производительность таких процессоров достигла производительности суперкомпьютеров. Идею их использования одни из первых начали продвигать и сейчас активно этим занимаются поставщики GPU, в первую очередь компания Nvidia.

Параллельные вычисления заключаются в использовании GPU для универсальных вычислений в области науки и проектирования. Суть заключается в совместности использования CPU и GPU в гетерогенной модели вычислений. Стандартная часть приложения выполняется на CPU, а более требовательная к вычислениям часть обрабатывается с GPU ускорением. С точки зрения пользователя приложение работает быстрее, потому что оно использует высокую производительность GPU для повышения производительности. Главным успехом GPU в течение последних нескольких лет стала простота программирования соответствующей модели параллельных вычислений. Благодаря данной модели программирования разработчики могут изменить свои приложения и перенаправить обработку требовательных к ресурсам блоков программ на GPU. Остальная часть приложения выполняется на CPU. Для переноса функции программы на GPU требуется изменение кода функции для включения возможностей параллелизма и добавление ключевых слов «С», позволяющее перенос данных с и на GPU. Задача разработчика – задействовать десятки тысяч потоков одновременно. Аппаратное обеспечение GPU контролирует и планирует потоки [2].

Благодаря такому подходу происходит распараллеливание задач, которое приводит к ускорению обработки информации и уменьшает время выполнения работы, система становится более производительной и может одновременно обрабатывать большее количество задач, чем ранее.

Возможности технологии:

- 1) Использование стандартного языка C для параллельной разработки приложений на GPU.
- 2) Специальный драйвер CUDA для вычислений с быстрой передачей данных между GPU и CPU.
- 3) Возможность взаимодействия драйвера CUDA с графическими драйверами OpenGL и DirectX.
- 4) Поддержка распространенных операционных систем [3].

Используя при создании систем обработки большого количества информации, требующей анализа полученных данных, параллельные

вычисления с применением GPU, разработчики получают реальные шансы создать более быструю, эффективную и оптимальную систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.* Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. 608 с
2. Журнал HCWEEK. OpenCL: новый язык параллельного программирования. 2009.
3. Журнал MIPNVIDIA. Параллельные вычисления на GPU NVIDIA. 2010.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕТОДОМ КВАЗИЛИНЕАРИЗАЦИИ

Н.В. Лейман, студентка 5-го курса ФВС

*Научный руководитель О.И. Черепанов, проф. каф. ЭСАУ, д.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, sundee@mail.ru*

Цель настоящей работы – разработка программы, реализующей метод квазилинеаризации для идентификации параметров систем, описываемыми нелинейными дифференциальными уравнениями.

Идентификация динамических объектов является достаточно распространенной задачей при прогнозировании и управлении сложными системами различной природы. Идентификация нелинейных динамических объектов может проводиться при различных уровнях начальной информации об объекте – либо при полностью известном виде математической модели (в виде нелинейных дифференциальных, интегральных, конечно-разностных уравнений и т.п.), либо в условиях, когда подобная структура известна частично или неизвестна вообще. В этом последнем случае наибольшее распространение получили методы идентификации, основанные на аппроксимации модели объекта, например с помощью рядов Вольтерра, Гаммерштейна или Винера. Существенным недостатком этих методов является их применимость только для объектов, содержащих нелинейные элементы с характеристиками, представленными в виде отрезка степенного ряда, что на практике, естественно, выполняется далеко не всегда. Перспективным для идентификации нелинейных динамических объектов является направление, связанное с применением метода квазилинеаризации [1, 2].

1) Разработан вариант программы, реализующей метод квазилинеаризации.

2) Комплект заданий, позволяющий студенту получить представление о методе квазилинеаризации и отработать навыки по идентификации нелинейных динамических систем данным методом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грон Д. Методы идентификации систем. М.: Мир, 1979. 302 с.
2. Сейдж Э.П., Мелса Д.Л. Идентификация систем управления. М.: Наука, 1974. 246 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

*А.П. Лях, магистрант каф. автоматики и системотехники
Научный руководитель В.Н. Овчарук, доцент каф. «АиС», к.т.н.
г. Хабаровск, Тихоокеанский государственный университет,
Axutac@inbox.ru*

Наиболее полную информацию об акустических сигналах можно получить с помощью измерительно-вычислительных комплексов, в состав которых входят измерительный датчик, усилитель заряда и плата сбора данных, посредством которой сигнал поступает на управляющий компьютер для последующей обработки результатов. При оцифровке исходного сигнала частота дискретизации превышает верхнюю рабочую частоту датчика в несколько раз и он должен иметь значение более 1 МГц. Обработка такого сигнала, особенно в частотной области, требует больших вычислительных мощностей. Кроме того, при одновременной обработке нескольких источников сигналов либо многоканальной обработке одного источника необходимы дорогостоящие платы сбора данных с большой частотой дискретизации, так как она будет делиться между всеми каналами. В настоящей работе предложено устройство, позволяющее снизить необходимую частоту дискретизации.

Описание устройства

На рис. 1 представлены структурная схема и временные диаграммы разработанного устройства.

Исходный сигнал поступает с датчика с предусилителем 1. Регистрируемым параметром сигнала является его энергия, её распределение во временной или частотной области. В обоих случаях исходный сигнал можно заменить его огибающей, пропустив через детектор амплитуд 3. Тогда в процессе демодуляции происходит трансформация спектра сигнала из области несущей частоты в низкочастотную область модулирующей функции. Это позволяет существенно уменьшить частоту дискретизации при оцифровке сигнала. При необходимости определить распределение энергии в определённой частотной области в схему добавляется фильтр 2.

В связи с наличием случайных всплесков сигнала, а также погрешностью, внесённой детектором амплитуд, перед оцифровкой сигнала необходимо провести его усреднение. В качестве блока аналогового усреднения используются аналоговый интегратор 4, пиковый детектор 5 и комбинированная схема сброса, выполненная на транзисторных ключах.

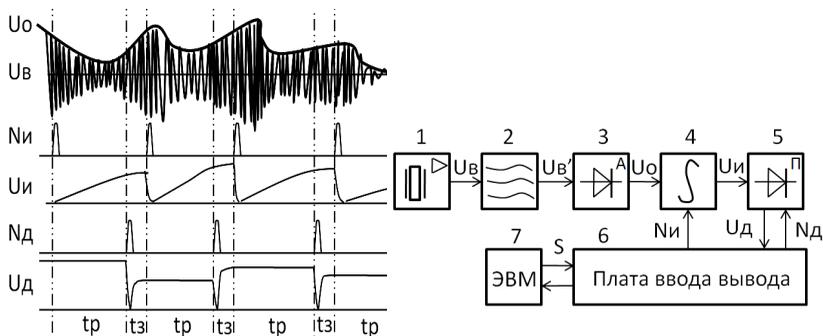


Рис. 1. Временные диаграммы и структурная схема устройства

Импульс сброса пикового детектора немного предшествует импульсу сброса интегратора. За это время t_3 пиковый детектор заряжается до максимального выходного значения интегратора U_n , которое пропорционально среднему значению напряжения на входе U_b за время $(t_p + t_3) = \tau_{\text{инт}}$ – постоянная времени интегрирования. Это напряжение сохраняется в течение следующего t_p , т.е. до следующего сброса пикового детектора N_d . На время t_p никакого сигнала на пиковый детектор не поступает. Каждый промежуток времени $(t_3 + t_p)$ на выходе пикового детектора U_d находится среднее напряжение предыдущего промежутка времени $(t_3 + t_p)$.

Испытания разработанного устройства

Для оценки эффективности разработанной методики был записан тестовый сигнал с максимально возможной частотой дискретизации, а потом он же с частотой, уменьшенной в 16 раз. Для записи была использована DAQ-плата фирмы National Instruments. После этого в среде LabVIEW были рассчитаны их мгновенная мощность и энергия сигнала на заданном интервале в соответствии с формулой (1), и проведена аппроксимация для сглаживания результатов.

$$p(t) = s^2(t), \quad E = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt. \quad (1)$$

На рис. 2, а представлены результаты. При уменьшении частоты дискретизации (пунктирная линия) не только теряется часть энергии, но и сильно искажается форма, что повлияет на качество анализа.

Так, например, автоматический счётчик импульсов может вместо одного импульса посчитать три. Погрешность энергии сигнала на интервале составляет 21%, что в сумме с собственными погрешностями метода даёт абсолютно недостоверный результат.

Этот же тестовый сигнал был подвергнут аналоговой обработке по описанному выше методу, после чего оцифрован с частотой, уменьшенной в 16 раз от максимально возможной. На рис. 2, б представлены результаты.

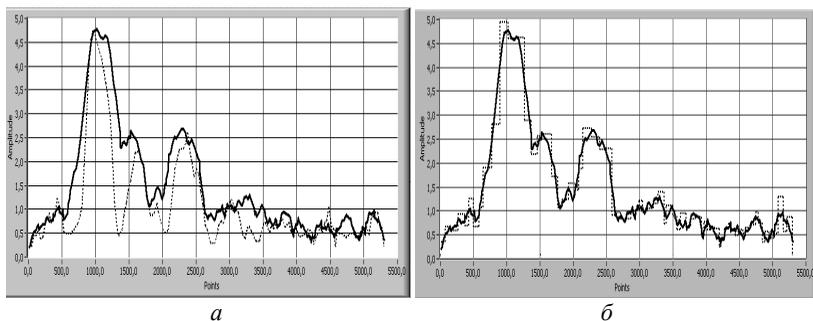


Рис. 2. Энергетические характеристики сигналов

Как видно из рис. 2, б, при предварительной аналоговой обработке сигнала, даже при значительном уменьшении частоты дискретизации, полностью сохраняется форма сигнала, а погрешность энергии сигнала на интервале составляет меньше 1%.

Относительно простая и дешёвая по исполнению предварительная обработка сигналов позволяет производить регистрацию энергетических характеристик акустических сигналов наиболее приближенно к реальному времени, а так же экономить на дорогостоящем оборудовании сбора данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчарук В.Н., Чье Ен Ун. Анализ амплитудно-частотных характеристик при изучении свойств керамических материалов методом акустической эмиссии / Вестник ТОГУ. 2007. №4(7).
2. Polyakov V.V., Egorov A.V., Svistun I.N. Investigation of plastic deformation and fracture of PM materials on the basis of acoustic emission method // Deformation and fracture in PM materials : proc. Intern. conf. Piestany, 1999. Vol. 1.

НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СПЕКТРАЛЬНОЙ ПИРОМЕТРИИ

А.И. Мирная, магистрант каф. РТУиСД ОмГТУ

Научный руководитель Б.П. Ионов, с.н.с., к.т.н.

г. Омск, ОмГТУ, РТФ, aly_mir@mail.ru.

Методы пирометрии основаны на регистрации теплового излучения, испускаемого ОК и подчиняющегося закону Планка [1]. Большинство существующих пирометров позволяют получать информацию о спектре этого излучения на одной длине волны (реже на двух или трех) с последующим определением температуры по этим данным.

Как показано на рис. 1, процесс измерения температуры бесконтактным способом можно разбить на несколько стадий: 1) передача лучистой энергии от ОК к приемнику излучения; 2) преобразование принятого теплового потока в сигнал; 3) измерение и обработка сигнала с целью получения информации о температуре ОК.



Рис. 1. Радиометрическая цепочка проведения измерения

В контролируемых условиях наблюдения за ОК с известным коэффициентом спектрального излучения температура, полученная с помощью традиционных методов пирометрии (радиационная, монохроматическая, спектрального отношения), соответствует реальному положению вещей. Но в большинстве случаев обеспечить подобные условия проведения измерений практически невозможно, поэтому методы пирометрии нуждаются в совершенствовании.

Спектральная пирометрия предполагает использование информации не только об общей интенсивности теплового излучения ОК, но и информации о спектральном распределении плотности энергетической светимости этого излучения (далее «спектр»), тем самым снижая влияние мешающих факторов. Несмотря на все преимущества данного подхода, разработка методов и средств, позволяющих применять его на практике, в России почти не ведется. В настоящий момент в спектральной пирометрии есть ряд нерешенных задач. Одной из таких задач является обработка данных спектральной пирометрии. Для решения этой проблемы были предложены несколько подходов обработки данных: непараметрический, параметрический апостериорный и параметрический априорный.

Остановимся подробнее на непараметрическом подходе, на основе которого был разработан непараметрический алгоритм определения температуры. Он заключается в некотором преобразовании составляющих зарегистрированного спектра, с целью определения числового коэффициента (или группы коэффициентов), интегрально характеризующего температуру объекта. В качестве таких коэффициентов рассматривались положение максимума спектральной кривой (λ_{\max}); наклон спектральной характеристики слева (α) и справа (β) от максимума; площадь под спектральной кривой (S_λ) и пр.

Для анализа непараметрического алгоритма определения температуры в системе MathCAD было произведено математическое моделирование спектральных характеристик с учетом влияния трех дестабилизирующих факторов, вносимых радиометрической цепочкой (рис. 1): интегральный коэффициент излучения ОК, собственные шумы приемника и полосы поглощения в среде распространения. Рассматривались два возможных случая. В первом трудность оценки фиксированной температуры составлял неизвестный интегральный коэффициент излучения ОК, во втором – среда распространения характеризовалась наличием полос поглощения воды. В обоих случаях приемником излучения в сигнал вносились собственные шумы (рис. 2).

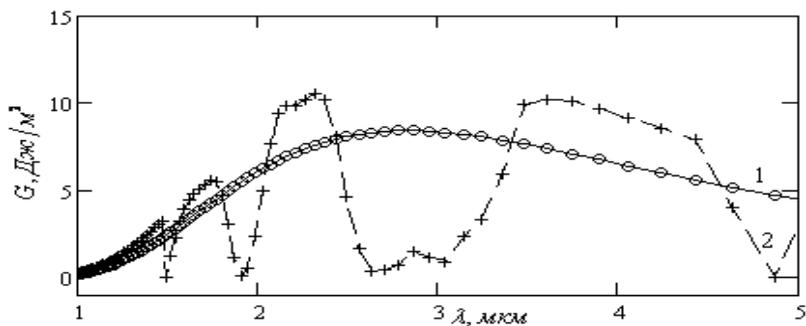


Рис. 2. Спектральная плотность излучения ОК с расчетным значением влияния спектральной чувствительности прибора для температуры 750 °С: 1 – первый случай; 2 – второй случай

Проведя необходимые вычисления, мы смоделировали погрешность оценки температуры непараметрическим способом – результаты приведены на рис. 3–4 для первого случая и на рис. 5 – для второго. Для сравнения на тех же графиках приведена погрешность измерения температуры методом, реализованным в пирометрах частичного излучения.

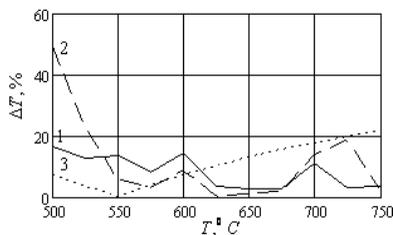


Рис. 3. Относительная погрешность оценки температуры посредством коэффициента $\alpha - 1$; $\beta - 2$ и интегральным методом - 3

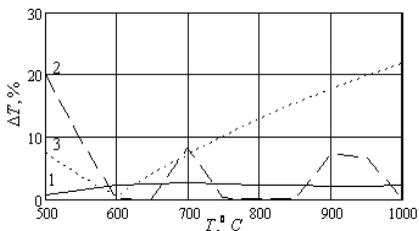


Рис. 4. Относительная погрешность оценки температуры посредством коэффициента $\lambda_{\max} - 1$; $\Delta - 2$ и интегральным методом - 3

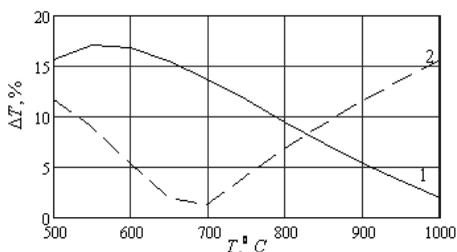


Рис. 5. Относительная погрешность оценки температуры посредством коэффициента $\Delta - 1$ и интегральным методом - 2

Исследования показали, что данный подход к измерению температуры требует большой предварительной работы: необходима индивидуальная калибровка прибора, т.е. определение однозначной зависимости между коэффициентами и температурой объекта для конкретных условий. Также в предварительном этапе работ необходимо выбрать коэффициенты, которые однозначно бы зависели от температуры и обеспечивали максимальное расширение измеряемой температуры (изменение температуры на малую величину вызывает значительное изменение числового коэффициента).

Как хорошо видно из приведенных графиков, при внесении полос поглощения адекватность результата измерений снижается, поэтому обработку измерений непараметрическим методом имеет смысл проводить, если среда распространения не меняется с момента калибровки. Изменение интегрального коэффициента излучения не вносит сколь либо значимого значения в погрешность измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение / Пер. с фр. М.: Мир, 1988. 416 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ В МЕТАЛЛАХ

*А.А. Пласкеев, И.Н. Насибуллин, студенты 4-го курса, каф. ФЭ
Научный руководитель А.Г. Лунев, науч. сотр. ИФПМ СО РАН, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, ФЭТ, plaskeev-anton@mail.ru*

Процесс рассеяния системами энергии колебаний называют внутренним трением. С помощью метода, основанного на измерении внутреннего трения, успешно изучаются физические процессы, связанные с размножением и движением различного рода дефектов, изучаются фазовые переходы, диффузия, явления циклической и термической усталости металлов и многое другое [1].

Измеряя внутреннее трение при различных температурах и частотах колебаний, можно выделить эффекты, вызванные движением того или иного типа дефектов, и получить уникальную информацию о реальном строении твердого тела. Поэтому измерение внутреннего трения (механическая спектроскопия) – мощный метод изучения тонкого строения твердых тел, обладающий как высокой селективностью, так и высокой чувствительностью.

Методика эксперимента

Для реализации эксперимента по измерению внутреннего трения в наших лабораторных условиях был выбран метод затухающих колебаний.

При использовании данного метода образец является упругой частью колебательного контура, а внутреннее рассеяние энергии характеризуется логарифмическим декрементом колебаний δ [2], определяемым по формуле

$$\delta = \frac{1}{n-m} \ln \left(\frac{A_m}{A_n} \right), \quad (1)$$

где A_n – амплитуда деформации n -го затухающего колебания образца, n, m – номера соответствующих максимумов. Внутреннее трение Q^{-1} и декремент колебаний связаны между собой соотношением

$$Q^{-1} = \frac{\delta}{\pi}. \quad (2)$$

Образец закрепляется с одной стороны к неподвижному держателю, а свободный конец пластины подвергается предварительному изгибу с мгновенным отпусканием, в результате чего пластина испытывает свободные затухающие колебания. Для исключения трения о воздух образец помещается в вакуумную камеру, затухание в вакууме определяется внутренним трением пластины. Для измерения амплитуды колебания пластины используется емкостный датчик, принцип дей-

ствия которого заключается в том, что одной из обкладок конденсатора является колеблющийся образец, вторая обкладка жестко зафиксирована на определенном расстоянии от колеблющегося образца. При подаче на подвижную обкладку конденсатора высокочастотного сигнала на сопротивлении нагрузки, подключенной к неподвижной обкладке, формируется высокочастотный сигнал, модулированный колебаниями пластины (рис. 1).

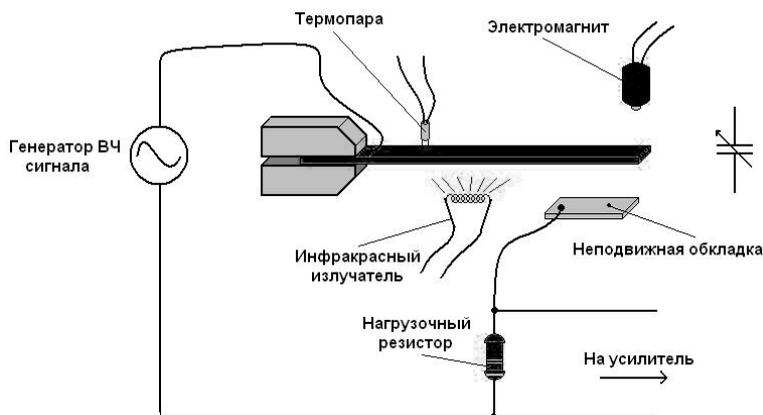


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

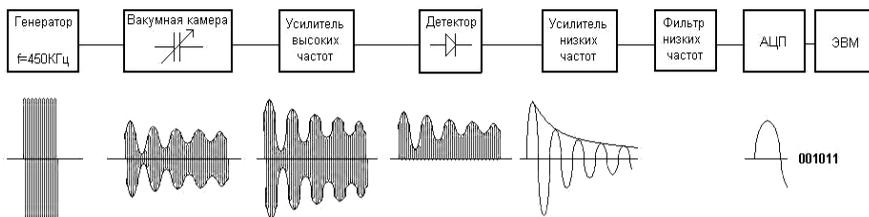
Для исследования внутреннего трения на высоких температурах (порядка 800 °С) в вакуумную камеру помещен инфракрасный излучатель, так как в вакууме отсутствует конвекция воздуха и передача тепла осуществима только при помощи излучения. Температура образца измеряется термопарой. Для вывода пластины исследуемого материала из положения равновесия используется электромагнит.

Разработка функциональной схемы экспериментальной установки

Основной задачей нашего проекта являются разработка схемы экспериментальной установки, ее автоматизация и оптимизация. Учитывая выбранный метод исследования, была составлена структурная схема, по которой реализуется считывание и обработка данных, полученных при проведении опыта. Структура схемы представлена на рис. 2.

Аппаратная часть схемы отражает ход проведения эксперимента и показывает используемые в установке функциональные элементы. В аппаратной части схемы происходит считывание сигнала колебания пластинки и формирование его в сигнал, удобный для дальнейшей обработки. В программной части происходит непосредственно анализ полученного сигнала и производится расчет внутреннего трения.

АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ



ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ



Рис. 2. Структурная схема для обработки результатов опыта

На данный момент реализованы аппаратная и программная части схемы установки, были проведены тестовые испытания, результаты которых доказывают работоспособность установки и выбранного метода. Проведены работы по автоматизации и оптимизации установки, в частности замены некоторых функциональных элементов (усилителей, АЦП) микроконтроллером. Также для микроконтроллера AVR ATmega 64 была написана программа задания необходимой температуры образца с ПК и автоматического ее поддержания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Постников В.С.* Внутреннее трение в металлах. М.: Металлургия, 1969.
2. *Головин С.А., Блантер М.С., Головин И.С. и др.* Механическая спектроскопия металлических материалов. М.: Инж. акад., 1994.
3. *Блантер М.С., Пигузов Ю.В. и др.* Метод внутреннего трения в металловедческих исследованиях. М.: Металлургия, 1991.
4. *Новик А., Берри Б.* Релаксационные явления в кристаллах. М.: Атомиздат, 1975.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КВАЗИЛИНЕАРИЗАЦИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

Е.А. Поливин, студент

Научный руководитель О.И. Черепанов, проф. каф. ЭСАУ

г. Томск, ТУСУР, каф. ЭСАУ, polivin@sibmail.com

Целью работы является разработка алгоритма оценки коэффициента гидравлического сопротивления λ для одномерной модели течения вязкой жидкости, которая в простейшем случае описывается системой уравнений вида

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial t} &= -\frac{\partial(\rho u)}{\partial x}, \\ \frac{\partial(\rho u)}{\partial t} &= -\frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\lambda \rho}{2D} u^2, \quad P = P_0 + K \left(\frac{\rho}{\rho_0} - 1 \right), \end{aligned} \quad (1)$$

где x – продольная координата; t – время; u – скорость движения жидкости; D – диаметр трубы; ρ – плотность; ρ_0 – начальная плотность; P – давление; P_0 – начальное давление; K – модуль объемного сжатия; λ – коэффициент гидравлического сопротивления.

Коэффициент гидравлического сопротивления λ можно оценить либо используя одну из известных расчетных формул, либо решая задачу идентификации параметров уравнений (1) по результатам измерений, например, давления и расхода. Для построения адекватных моделей течения второй путь следует признать предпочтительным.

Для расчета коэффициента гидравлического сопротивления λ известно несколько различных формул. Одна из наиболее универсальных оценок этого коэффициента может быть получена на основе модифицированного закона трения Прандтля. В соответствии с законом Прандтля для одномерных задач течения в цилиндрических трубах коэффициент гидравлического сопротивления λ находится как решение уравнения [1, 2]

$$f(\lambda, n) = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} - \frac{2}{n^{3/4}} \lg(\text{Re}^* \sqrt{\lambda^{2-n}}) - 0,8/n^{6/5} = 0, \quad (2)$$

где $\text{Re}^* = uD\rho/k\left(\frac{u}{D}\right)^{n-1}$, – число Рейнольдса; k – вязкость; n – безразмерный параметр.

В качестве примера, иллюстрирующего применение уравнения (2) для оценки коэффициента гидравлического сопротивления, были взяты четыре вещества: бензин, вода, глицерин и моторное масло (лег-

кое); при температуре 291,15 К. Необходимые для расчетов данные приводятся в табл. 1, 2 [3].

Таблица 1

Плотность веществ

Вещество	Плотность (10^3 кг/м^3)
Глицерин	1,26
Вода	0,99823
Бензин	0,68–0,72
Масло моторное	0,9

Таблица 2

Вязкость жидкостей при разных температурах

Вещество	Температура 273 К, ($\text{кг}/(\text{м}^*\text{с})$)	Температура 291,15 К, ($\text{кг}/(\text{м}^*\text{с})$)	Температура 323 К, ($\text{кг}/(\text{м}^*\text{с})$)
Глицерин	$12100 \cdot 10^{-3}$	$1400 \cdot 10^{-3}$	$180 \cdot 10^{-3}$
Вода	$1,797 \cdot 10^{-3}$	$1,05 \cdot 10^{-3}$	$0,551 \cdot 10^{-3}$
Бензин	$0,73 \cdot 10^{-3}$	$0,53 \cdot 10^{-3}$	$0,37 \cdot 10^{-3}$
Масло моторное (легкое)	$1130 \cdot 10^{-3}$	$113 \cdot 10^{-3}$	$11,3 \cdot 10^{-3}$

На рис. 1 изображен график зависимости функции $f(\lambda, n)$ для бензина при температуре 291,15 К.

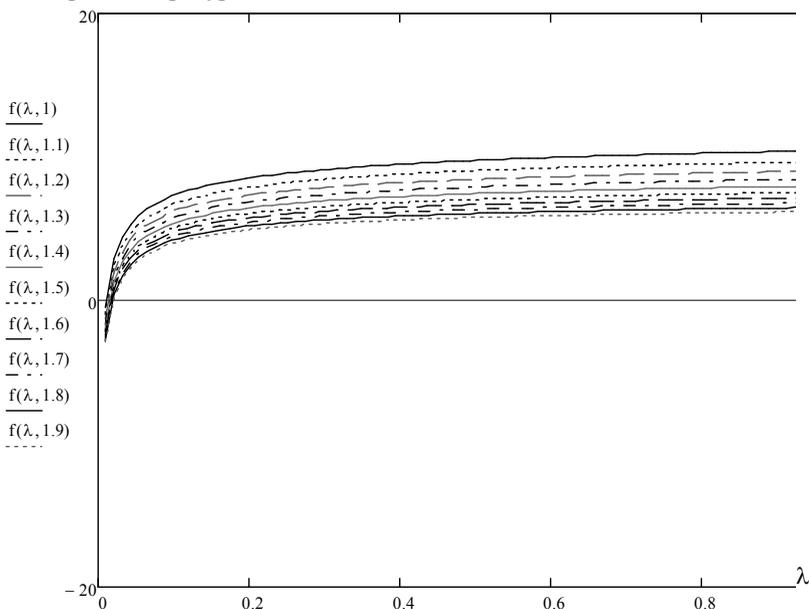


Рис. 1. График зависимости функции $f(\lambda, n)$ на примере бензина

Коэффициент гидравлического сопротивления λ , рассчитанный по уравнению Прандтля при различных значениях безразмерного параметра n , приведен в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициент гидравлического сопротивления λ

Шаг	Бензин	Вода	Глицерин	Масло моторное (легкое)
	$k = 0,53 \cdot 10^{-3}$	$k = 1,05 \cdot 10^{-3}$	$k = 1400 \cdot 10^{-3}$	$k = 113 \cdot 10^{-3}$
$\lambda(k, 1)$	0,0111	0,0117	0,065	0,0328
$\lambda(k, 1,1)$	0,0121	0,0128	0,0688	0,0352
$\lambda(k, 1,2)$	0,01308	0,0139	0,0725	0,0374
$\lambda(k, 1,3)$	0,0141	0,0149	0,0761	0,0397
$\lambda(k, 1,4)$	0,01506	0,0160	0,0769	0,0419
$\lambda(k, 1,5)$	0,0160	0,0170	0,0831	0,0441
$\lambda(k, 1,6)$	0,0170	0,0180	0,0865	0,0462
$\lambda(k, 1,7)$	0,0180	0,0190	0,0899	0,0483
$\lambda(k, 1,8)$	0,0189	0,0200	0,0933	0,0503
$\lambda(k, 1,9)$	0,0198	0,0209	0,0966	0,0523

Таким образом получены следующие результаты:

1. Для воды, бензина, глицерина, моторного масла (легкого) при характерной скорости потока 1 м/с по уравнению Прандтля получены количественные оценки диапазона изменения коэффициента гидравлического сопротивления. Решение этой задачи является подготовительным этапом для перехода к решению задачи оценки параметров вязкой жидкости при различных режимах перекачки.

2. Разработана программа оценки коэффициента гидравлического сопротивления в одномерной модели вида (1) методом квазилинеаризации [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Островский Г.М.* Прикладная механика неоднородных сред. СПб.: Наука, 2000. 339 с.
2. *Штеренлихт Д.В.* Гидравлика: Учеб. для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: КолосС, 2004. 656 с.
3. *Кухлинг Х.* Справочник по физике / Пер. с нем. 2-е изд. М.: Мир, 1985. 520 с.
4. *Бабе Г.Д., Бондарев Э.А., Воеводин А.Ф., Каниболотский М.А.* Идентификация моделей гидравлики. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1980. 160 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КОНТУРОВ НА ОСНОВЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАФА

Д.А. Роцин, аспирант каф.

измерительных информационных систем и технологий

г. Москва, МГТУ «Станкин», rector@stankin.ru

Как правило, автоматизированные системы контроля оснащаются бесконтактными датчиками, повышающими производительность данной системы. Получаемая информация с этих датчиков содержит качественные характеристики наблюдаемого объекта. От того насколько точно подобраны методы программного алгоритма для реализации поставленной задачи и насколько хорошо алгоритм использует возможности датчиков, зависит результат работы системы в целом.

Контроль геометрических параметров деталей является одной из возможных задач данной системы. Недостатком бесконтактных датчиков, формирующих исходную информацию, является их высокая чувствительность к отражающим свойствам поверхности исследуемого объекта. Для минимизации подобного эффекта в алгоритм программы включаются методы фильтрации изображения. В качестве примера возьмем изображение готового изделия (рис. 1, *а*).

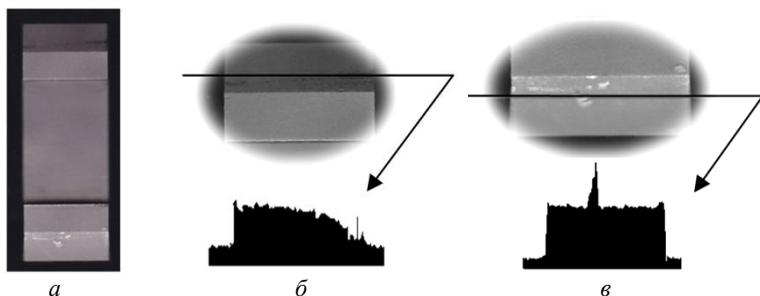


Рис. 1. Сканированное изображение детали – *а*; загрязненные или неравномерно окрашенные участки поверхности – *б*; профиль яркости сечения – *в*

В результате неравномерной окраски или загрязнения поверхности инородными частицами цвет поверхности изделия выглядит неоднородным. Это хорошо видно на графике профиля яркости в заданном сечении (рис. 1, *б*, *в*). Производная профиля яркости сечения представляет собой производную одномерной функции $f(x)$ и определяет изменение уровня яркости с шагом дискретизации dx .

Производные первого и второго порядка используются в преобразованиях, связанных с выделением контуров и распознаванием объектов. Перед распознаванием контуров необходимо произвести подавление шума с помощью фильтра. Для этой цели можно использовать ус-

редняющую маску фильтра или пороговую фильтрацию. Усредняющая маска представляет собой матрицу весовых коэффициентов, которая скользит по изображению и производит локальное усреднение яркости по области.

Недостаток усредняющей маски в том, что увеличивается толщина контура, в результате чего понижается точность его распознавания. Поэтому ее следует применять к множеству точек, составляющих объект, после его выделения. Пороговая фильтрация с верно подобранными пороговыми значениями, исключает утолщение контура. Пороговая фильтрация задается следующей функцией:

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

где R_{\min} и R_{\max} – пороговые значения яркости. Результат воздействия порогового фильтра к зашумленному сечению объекта отображают производные первого и второго порядков (рис. 2).

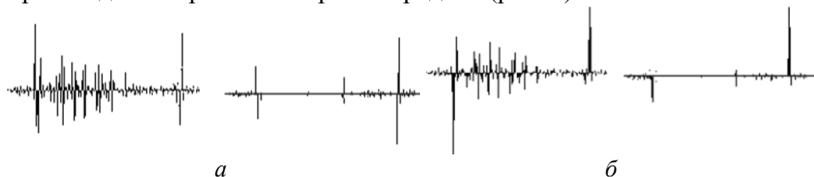


Рис. 2. Производная яркости сечения объекта до и после пороговой фильтрации – а; вторая производная яркости сечения объекта до и после пороговой фильтрации – б

Влияние шума было в значительной степени подавлено фильтром. Выполним преобразование Хафа для выделения контура объекта. В ходе данного преобразования определяются центральные векторы градиента окрестности по оператору Собелла или Превитта. Для этого программный алгоритм использует выражение

$$G(X,Y) = \sum_{y=\left(\frac{h-1}{2}\right)}^{H+\left(\frac{1-h}{2}\right)} \sum_{x=\left(\frac{l-1}{2}\right)}^{L+\left(\frac{1-l}{2}\right)} \sum_{n=\left(\frac{1-h}{2}\right)}^{\left(\frac{h-1}{2}\right)} \sum_{m=\left(\frac{1-l}{2}\right)}^{\left(\frac{l-1}{2}\right)} F(x+m, y+n) \cdot k(m,n),$$

где $F(x,y)$ – функция яркости исследуемого объекта; $G(X,Y)$ – градиент в точке (x,y) ; $k(m,n)$ – весовые коэффициенты маски оператора; L, H – длина и высота изображения; l, h – длина и высота маски.

После того как определен и сформирован массив градиентов, производится сегментация контура в соответствии с заданной функцией поиска. Распознанные таким образом участки контура, в соответствии с установленными допусками, заносятся в виде параметров характери-

зующих их функций в пространство параметров. Функции, под описанием которых подпала большая часть градиентов, формируют контур исследуемого объекта. Для уменьшения толщины контура производится дилатация изображения, способствуя также удалению остаточного шума. В заключение применяется кусочно-линейная или биномиальная аппроксимация для каждого участка распознанного контура с целью устранения разрывов между точками.

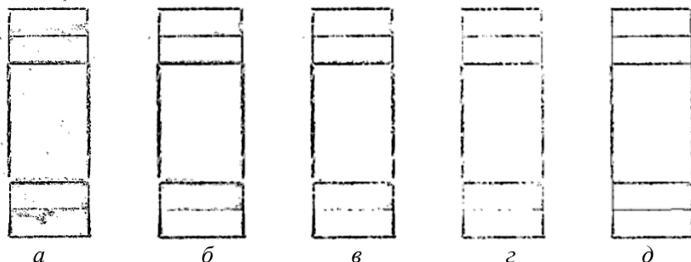


Рис. 3. Стадии распознавания контура: а – обработка по градиенту; б – сегментация; в – фильтрация; г – дилатация; д – связывание точек

В таблице приводится эффективность преобразований.

Эффективность преобразований при распознавании контура

Преобразования	Всего, точек	Совпало, точек	Эф-ть, %
Контур	6038	1018	16,9
Ф-тр→Контур	5606	1047	18,7
Ф-тр→Контур→Пр-е Хафа	5322	1029	19,3
Ф-тр→Контур→Пр-е Хафа→Фильтр	4994	999	20
Ф-тр→Контур→Пр-е Хафа→Дилатация	2482	507	20,4
Ф-тр→Контур→Пр-е Хафа→Дилатация→Ф-тр	2092	442	21,1
Ф-тр→Контур→Пр-е Хафа→Ф-тр→Дилатация	2695	579	21,5

Видно, что применение фильтра совместно с преобразованием Хафа повышает эффективность распознавания контура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев А.Л. Оптические методы обработки информации: Учеб. пособие. СПб.: СПбГУИТМО, 2005. 46 с.
2. Вежнецев В., Коцушин А., Вежнецев А. Введение в компьютерное зрение: Курс лекций. М.: МГУ, 2006.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
4. Степаненко О.С. Сканеры и сканирование: Краткое руководство. М.: Диалектика, 2004. 288 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

В.В. Щербаков, аспирант ЭСАУ, В.В. Титков, 5-й курс

*Научный руководитель А.Г. Гарганеев, проф., зав. каф. ЭСАУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ЭСАУ, Dr_Scorpion@mail.ru*

Распознавание (объектов, ситуаций, явлений или процессов) – задача идентификации объекта, свойств объекта по его изображению (оптическое распознавание). Существующие методы для решения таких задач могут быть достоверно решены только для отдельных объектов, таких как простые геометрические объекты, человеческие лица, печатные или рукописные символы, автомобили и только в определенных условиях (освещение, фон, положение объекта относительно камеры). Для других, более сложных, задач трудно применимы классические математические методы, формальные теории, обусловлено это частой недоступностью информации для точной математической модели, а так же затраты часто много больше выигрыша от использования модели и математических методов [1, 2].

Распознавание образов – это классификация исходных данных с помощью выделения существенных признаков, характеризующих эти данные, из общей массы несущественных данных.

Можно выделить два основных направления [3]:

- Изучение способностей к распознаванию, которыми обладают живые существа, объяснение и моделирование их;
- Развитие теории и методов построения устройств, предназначенных для решения отдельных задач в прикладных целях.

При постановке задач распознавания часто пользуются математическим языком, стараясь в отличие от теории искусственных нейронных сетей, где основой является получение результата путем эксперимента, заменить эксперимент логическими рассуждениями и математическими доказательствами [4].

Наиболее часто в задачах распознавания объектов рассматриваются монохромные изображения, что дает возможность рассматривать изображение как функцию на плоскости. Если рассмотреть точечное множество на плоскости T , где функция $f(x,y)$ выражает в каждой точке изображения его характеристику – яркость, прозрачность, оптическую плотность, то такая функция есть формальная запись изображения.

Множество же всех возможных функций $f(x,y)$ на плоскости T есть модель множества всех изображений X . Вводя понятие сходства между образами, можно поставить задачу распознавания. Конкретный вид такой постановки сильно зависит от последующих этапов при распознавании в соответствии с тем или иным подходом.

В целом, можно выделить три метода распознавания образов [5].

Метод перебора. В этом случае производится сравнение с базой данных, где для каждого вида объектов представлены всевозможные модификации отображения. Например, для оптического распознавания образов можно применить метод перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями, деформациями и т. д. Для букв нужно перебирать шрифт, свойства шрифта и т. д.

Второй подход – производится более **глубокий анализ характеристик образа**. В случае оптического распознавания это может быть определение различных геометрических характеристик. Звуковой образец в этом случае подвергается частотному, амплитудному анализу и т. д.

Следующий метод – **использование искусственных нейронных сетей** (ИНС). Этот метод требует либо большого количества примеров задачи распознавания при обучении, либо специальной структуры нейронной сети, учитывающей специфику данной задачи. Тем не менее его отличают более высокая эффективность и производительность.

Задачи *расознавания* имеют следующие *характерные черты* [6]:

1. Это *информационные задачи*, состоящие из двух этапов:
а) приведение исходных данных к виду, удобному для *расознавания*;
б) собственно *расознавание* (указание принадлежности объекта определенному классу).

2. В этих задачах можно *вводить понятие аналогии или подобия объектов и формулировать понятие близости объектов* в качестве основания для зачисления объектов в один и тот же класс или разные классы.

3. В этих задачах можно *оперировать набором прецедентов-примеров*, классификация которых известна и которые в виде формализованных описаний могут быть предъявлены алгоритму *расознавания* для настройки на задачу в процессе обучения.

4. Для этих задач *трудно строить формальные теории и применять классические математические методы* (часто недоступна информация для точной математической модели или выигрыш от использования модели и математических методов не соизмерим с затратами).

5. В этих задачах *возможна «плохая» информация* (информация с пропусками, разнородная, косвенная, нечеткая, неоднозначная, вероятностная).

Выделяют следующие типы задач распознавания [7]:

- задача распознавания – отнесение предъявленного объекта по его описанию к одному из заданных классов (обучение с учителем);
- задача автоматической классификации – разбиение множества объектов, ситуаций, явлений по их описаниям на систему непересекающихся классов (таксономия, кластерный анализ, самообучение);

– задача выбора информативного набора признаков при распознавании. Качество распознавания во многом зависит от того, насколько удачно создан алфавит признаков, придуманный разработчиками системы. Поэтому признаки должны быть инвариантны к ориентации, размеру и вариациям формы объектов [8];

– задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания;

– динамическое распознавание и динамическая классификация – задачи 1 и 2 для динамических объектов;

– задача прогнозирования – суть предыдущий тип, в котором решение должно относиться к некоторому моменту в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Титков В.В., Щербаков В.В., Шакиров И.В.* Обзор базовой литературы по компьютерному зрению // XV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные техника и технологии»: Сб. тр.: в 3-х т. Т. 1. Томск: Изд-во Том. политех. ун-та, 2009. 613 с.

2. *Гонсалес Р., Вудс Р.* Цифровая обработка изображений, М.: Техноспера, 2005. 1072 с.

3. *Ту Дж., Гонсалес Р.* Принципы распознавания образов. М., 1978.

4. *Файн В.С.* Опознавание изображений. М., 1970.

5. *Загоруйко Н.Г.* Методы распознавания и их применение М.: Сов. радио, 1972.

6. *Winston P.H.* Artificial Intelligence (3rd Edition) Addison-Wesley Pub Co; 3rd edition, 1992. 691 p.

7. *Дуда Р., Харп П.* Распознавание образов и анализ сцен. М.: Наука, 1976. 512 с.

8. *Шамис А.Л.* Принципы & интеллектуализации & машинного распознавания изображений и их реализация в системах оптического чтения текстов – АBBYY FineReader и FormReader // Новости искусственного интеллекта. 2002. Вып. 1.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛИС ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СБОРА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ СЕТИ ETHERNET

*Д.В. Шайкин, аспирант каф. ЭС
г. Томск, ТУСУР, dln1s@sibmail.com*

Разрабатывая различное оборудование, перед разработчиком часто встаёт задача управления и конфигурирования устройства с ПК, архивирования большого объёма данных на компьютер для дальнейшей обработки или построения сложных сетей сбора данных. В этом случае предпочтение нередко отдаётся Ethernet-интерфейсу.

Важным преимуществом Ethernet являются широкий спектр различного коммуникационного оборудования и возможность построения сетей любой сложности. Также данный интерфейс обладает высокой скоростью обмена данными и приемлемой дальностью передачи (до 100 м по витой паре).

Кроме того, на основе Ethernet сетей существуют промышленные протоколы (Industrial Ethernet), позволяющие строить детерминированные сети для передачи данных в реальном масштабе времени и синхронизовать пространственно распределённые устройства по времени.

Во многих МК уже существует поддержка одного порта Ethernet (гораздо реже два и более, только в специализированных СБИС), что позволяет достаточно быстро наладить обмен данными. В случае отсутствия такой поддержки используют дополнительные ИМС.

Для полноценного использования сетей Ethernet разработчик оборудования должен поддерживать стек протоколов TCP/IP. Минимальный набор протоколов, который необходим для работы в сетях Ethernet: IP, ARP, RARP, DHCP, ICMP, UDP, TCP. Однако часто для обмена данными между устройством и ПК с известным MAC и IP адресом используют только UDP и IP протоколы.

При реализации данного интерфейса на МК или с применением специальной ИМС достаточно сложно добиться высокой скорости обмена, и поэтому часто жертвой повышения производительности становятся «резание» функционала устройства и чрезмерная загрузка вычислительного ядра коммуникационными задачами.

Для решения этой проблемы автором предлагается разработка специализированного мезонинного модуля 10/100/1000 Ethernet, оптимизированного для решения задач высокоскоростного обмена данными. Кроме того, помимо стандартного стека протоколов TCP/IP, предполагается поддержка протокола точной синхронизации времени PTP (Precision Time Protocol) стандарта IEEE1588. Данный протокол необходим для синхронизации системных часов пространственно разделённых устройств. Тем самым достигается единая временная шкала для данных с множества устройств. Протокол PTP сегодня используется в ряде промышленных коммуникационных протоколов. Он позволяет достичь рассинхронизации менее 100 нс. Однако для достижения подобных значений необходима аппаратная поддержка данного протокола в конечном устройстве и коммуникационном оборудовании.

В качестве элементной базы предполагается применение ПЛИС большой ёмкости типа FPGA. Достоинством данного подхода является возможность заложить произвольный функционал в разрабатываемую систему и наиболее эффективно подойти к решению поставленной задачи. При этом создаваемая система превращается в СнПК систему

на программируемом кристалле – относительно новый класс устройств, в котором такие компоненты, как процессорное ядро, системная шина, сопроцессоры работы с памятью и интерфейсами, расположены на одном кристалле микросхемы. В подобных системах возможно наиболее эффективно организовывать взаимодействие отдельных компонентов между собой, чем при использовании микросхем с жёсткой логикой.

Создаваемая система должна быстро и просто интегрироваться в устройство сбора данных как мезонинный модуль (рис. 1). Взаимодействие с микроконтроллером предполагается через параллельную шину или последовательный интерфейс, которые существуют в большинстве микроконтроллеров. Вся логика протоколов реализуется в коммуникационном модуле, микроконтроллеру необходимо только сконфигурировать модуль передавать или получать данные из сети.

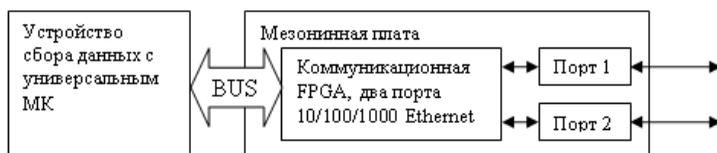


Рис. 1. Схема взаимодействия разрабатываемой системы с устройством сбора данных

Архитектура модуля (рис. 2) предполагает создание СнПК с поддержкой двух портов 10/100/1000 Ethernet. Программная часть работы протоколов выполняется во встроенном софт-процессоре.

Стандартный стек протоколов целесообразно реализовать только программно, ввиду сложности логики работы. Однако применение таких протоколов, как TCP, оправдано лишь, когда приоритет отдаётся гарантии доставки данных. Если для разработчика важна максимальная скорость обмена, чаще всего используется протокол UDP как более простой. Для повышения производительности модуля необходимо применять аппаратную поддержку части протоколов обмена в контроллерах MAC Ethernet и в блоке DMA. Аппаратная инкапсуляция потока данных в пакеты протоколов UDP и IP позволит получить существенный прирост производительности за счёт исключения задержек работы процессорного ядра.

Данный подход на практике доказал свою эффективность, показав значения на порядок выше, чем при использовании микроконтроллера средней производительности, при передаче больших массивов данных. Экспериментальные значения производительности достигали более 600 Мбит/с для протокола UDP/IP на кадрах длиной 1,5 Кбайт, а точность синхронизации между двумя устройствами не хуже 100 нс.

Использование ПЛИС позволит в дальнейшем провести исследование применения специальных аппаратных мер предварительной обработки и сжатия данных для более эффективного использования канала обмена.

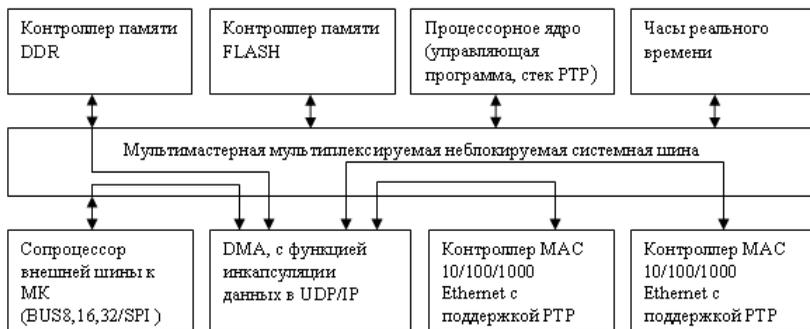


Рис. 2. Архитектура разрабатываемой СнПК

Исследования в области применения ПЛИС для создания систем обмена данных через интерфейс Ethernet показали, что ПЛИС эффективно справляется с поставленными задачами, за счёт оптимизации под решения конкретной задачи. Разрабатываемые решения обладают высокой гибкостью и способны без изменения схемотехники выполнять различные задачи. Предоставленную систему возможно усовершенствовать для поддержки Industrial Ethernet протоколов, которые сейчас активно внедряются в такие промышленные области, как энергетика (IEEE61850), автоматизация технологических процессов (Modbus TCP, Ethernet/IP, Profinet IO), автоматизация конвейеров и приводной техники (Profinet IRT, EtherCAT, SERCOS III).

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

*В.И. Апасов, Ф.И. Яковлев, студенты 4-го курса каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, vovaap@mail.ru, yakovlevf@sibmail.com*

В XXI в. сложилась ситуация глобальной нехватки природных ресурсов, поэтому в современном мире всё большую роль приобретает применение энергосберегающих технологий. Научно-техническая революция привела к огромному распространению электрических устройств по всему миру и во всех отраслях народного хозяйства. Всё современное оборудование, станки, вся промышленность работают на электрической энергии. Широкое внедрение современных типов теле-

коммуникационного оборудования, средств радио- и электросвязи, чувствительных к снижению качества электроэнергии, привело как следствие, к увеличению доли потерь, уменьшению доли активной (полезной мощности) и уменьшению КПД. В связи с этим потребитель, будь то крупное предприятие или жилая квартира вынужден нести затраты по оплате дополнительно затраченной электроэнергии. Поэтому на первый план выдвигается необходимость контроля и обеспечения качества электропитания. Правительственные органы уже в 2009 г. начали административное и законодательное регулирование, дабы избежать будущих возможных глобальных проблем государственного масштаба [1, 2].

Разрабатываемая микропроцессорная система сбора данных (МССД) может применяться для решения следующих задач:

- Изучение нагрузок – проверка состояния и возможностей системы электроснабжения перед включением дополнительных нагрузок.

- Учет мощности энергопотребления – количественная оценка потребления энергии до и после усовершенствования систем для определения эффективности устройств энергосбережения и устройств КРМ.

- Измерение гармоник – обнаружение проблем, связанных с гармониками, которые могут стать причиной неполадок в работе или повреждения чувствительной аппаратуры.

- Регистрация аномалий напряжения – контроль кратковременных понижений и повышений напряжения, приводящих к ложным сбросам в аппаратуре и нежелательному срабатыванию автоматических выключателей.

Структурная схема разрабатываемого устройства представлена на рис. 1. Действие МССД заключается в следующем [3, 4]. Цикл сбора данных начинается с того, что управляющий микроконтроллер производит опрос блока измерений, который в свою очередь состоит из датчиков напряжения, тока и фазы, определяющих параметры сети. Происходит преобразование полученной информации (аналоговых параметров) с датчиков в соответствующий цифровой код. После чего производится запись полученной информации в энергонезависимую память типа Flash. Далее заново запускается цикл аналогово-цифрового преобразования. В случае поступления запроса от управляющего микроконтроллера МССД отправляет хранящиеся данные в памяти, не прерывая при этом мониторинга сети.

Устройство рассчитано на работу от сети напряжением 0,4 кВ, силу тока до 16 А и частотой 50 Гц, т.е. обычная питающая электрическая сеть. В качестве управляющего элемента мы используем микроконтроллер производства фирмы Atmel ATmega 16 [5, 6], который может обеспечивать качественные измерения на частоте 125 кГц. Была

разработана принципиальная электрическая схема блока измерения тока и напряжения сети. Измерительная часть МССД выполнена в виде отдельного блока, электрическая схема представлена на рис. 2.

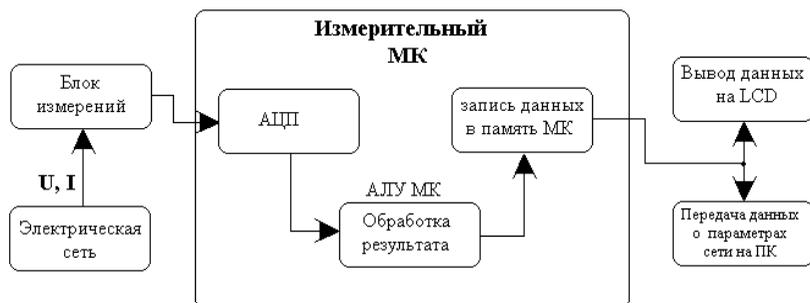


Рис. 1. Структурная схема разрабатываемого устройства

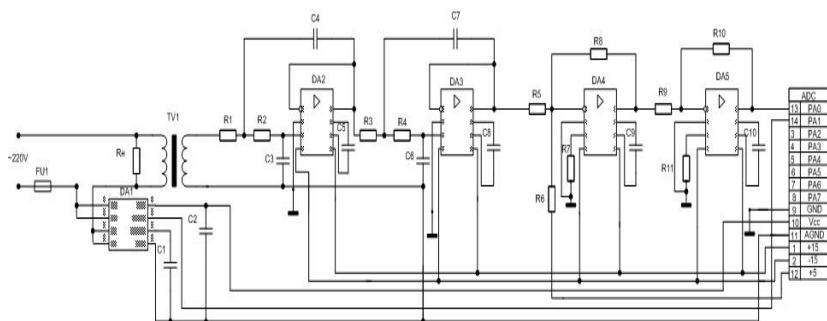


Рис. 2. Блок измерения МССД

Измерение тока проводится с помощью датчика тока ACS712ELCTR-20A-T с аналоговым выходом, принцип действия которого основан на эффекте Холла (измерение магнитного поля, возникающего в проводе) – преимуществом данного вида датчиков является их полная гальваноразвязка с измеряемой цепью и наличие защиты от высоких токов. Измерение напряжения производится следующим способом – напряжение с измерительного трансформатора подается на фильтр нижних частот (ФНЧ) четвертого порядка, рассчитанный на граничную частоту, равную 1,3 кГц, для замера гармоник высших частот. Производится 50 измерений на волну, что вполне достаточно для поставленных целей. Далее сигнал подается на аналоговый сумматор, который производит подъем сигнала на уровень опорного напряжения. Таким образом, согласно теореме Котельникова–Найквиста, максимальная частота гармоник, которые мы можем измерить и отобразить,

равна 1250 Гц. После чего получившийся однополярный (положительный) сигнал подается на вход АЦП микроконтроллера, где и производится измерение уровня напряжения с пересчетом для измеряемой сети. Затем микроконтроллер производит анализ полученной информации и отправляет ее на ПК, на котором создается массив данных наблюдений, который обрабатывается в соответствии с поставленной задачей.

Инструментальная погрешность измерения МССД в основном определяется погрешностью измерения используемых измерительных компонентов. А именно, при измерении напряжения на нагрузке основной вклад в определение погрешности вносит измерительный трансформатор ($\delta U = 5\%$); при измерении тока – датчик тока ($\delta I = 1,5\%$); погрешностью же АЦП (0,02%) [6] и операционных усилителей (0,5 %) в связи с этим можно пренебречь. Значительно повысить точность измерения МССД можно использованием прецизионного измерительного трансформатора и датчика тока.

Быстродействие МССД ограничивается многими факторами, такими как скорость АЦП, быстродействие операционных усилителей, тактовая частота процессора микроконтроллера и скорость датчика тока, что будет реализовано в следующей версии измерительного узла.

Работа выполнена в рамках ГПО 0907.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».
3. *Медведков В.В.* Автоматизированные системы мониторинга электрических систем. Семинар АНАРЭС. Иркутск, 2002.
4. *Бабин А.И.* Автоматизированные системы мониторинга электропотребления и расчеты режимов электрических цепей. М.: НИРИТ, 2003.
5. *Тремперт В.* Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров / Пер. с нем. Киев: МК-Пресс, 2006. 208 с.
6. Сайт технической поддержки Atmel [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.atmel.ru>, свободный.

АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

*Председатель секции – Семиглазов А.М., проф. каф. ТУ, д.т.н.;
зам. председателя – Бут О.А., ассистент каф. ТУ*

ИМИДЖ ПЕРСОНАЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЕ

*И.А. Чердниченко, Е.В. Неклюдова, студенты 3-го курса каф. ТУ
Научный руководитель А.Э. Лебедева, ст. преподаватель каф. ТУ
г. Томск, ТУСУР, neklyudova@mail.ru*

Для того чтобы быть успешным предприятием, которое развивается и хочет достичь больших возможностей, нужно покорять все вершины на этом пути. Одним из этапов привлечения успеха является изучение имиджологии. Оно позволит получить опыт самопрезентации и создания собственного имиджа. Самопрезентация – это особая деятельность человека (речевая и поведенческая), направленная на то, чтобы создать благоприятное впечатление или впечатление, соответствующее определенным идеалам. Умение презентовать и создавать имидж – это очень важные умения, которые в современном мире во многом определяют успех человека в жизни. Вот почему сегодня проявляется особый интерес к имиджологии, стремление создать привлекательный индивидуальный облик. Без него не достичь крупных успехов в любой деятельности, не обрести уверенности в своём положении в семье, в общении с коллегами.

С понятием «имидж» первыми активно начали работать экономисты, занимающиеся предпринимательством. Американский экономист Болдуинг в 60-х годах XX в. ввел в деловой оборот понятие «имидж» и обосновал его полезность для делового преуспевания. В переводе с английского имидж – это образ, изображение. В самом же деле – это непосредственно или преднамеренно создаваемое *визуальное впечатление* о личности или социальной структуре. Именно впечатление, а не оценка как рациональный факт деятельности сознания. Имидж чаще всего заканчивается такой предварительной операцией нашего познания, каковой признано *представление*. Сегодня трудно найти крупного политического деятеля, который специально не обращался к имиджмейкерам. Имидж таких личностей отшлифован буквально до мело-

чей. Или такой факт: весьма важен фон, на котором представлена личность. Маргарет Тэтчер было трудно получить политическое признание в стране со столь консервативными порядками. Поэтому её имиджмейкеры пристальное внимание уделяли выбору интерьеров: большинство её телевыступлений были отсняты в домашней обстановке на фоне зажжённого камина. Что чисто в английском классическом духе. Достойный имидж всегда волновал деловых людей и профессиональных руководителей. По специфике профессиональной деятельности выделяются такие виды имиджологии, как предпринимательская, политическая, педагогическая, медицинская, средств массовой информации, банковская, сервисная, право-силовых структур, дипломатическая и др. В качестве особого класса выделяют управленческую имиджологию.

Можно обозначить две группы функций имиджа.

Ценностные функции имиджа:

1. *Личностно возвышающая.*
2. *Комфортизация межличностных отношений.*
3. *Психотерапевтическая.*

Таким образом, ценностные функции имиджа свидетельствуют о его бесспорном значении в выстраивании здоровой душевной организации личности.

Технологические функции имиджа:

1. *Межличностная адаптация.*
2. *Высвечивание лучших личностно-деловых качеств.*
3. *Затенение негативных личностных характеристик.*
4. *Организация внимания.*
5. *Преодоление возрастных рубежей [1].*

Искусно владея технологией самопрезентации, что конкретно проявляется в удачном выборе моделей поведения и исполнении различных ролей, можно комфортно себя чувствовать в общении с людьми разного социального положения и профессионального статуса, не сковывая себя «комплексом» собственного возраста.

При разработке имиджа, к примеру, предпринимательской структуры, составляется концепция её деловых намерений, тщательно прописываются кадровые и технико-экономические характеристики, спонсорские и меценатские возможности. Затем создаётся технология презентации предпринимательской структуры для «глаз и ушей» партнёров и клиентов, для воспроизводства позитивного «социального эха». При реализации проекта задействуются реклама (особо тщательно готовятся пресс-релизы для СМИ), методы «паблик рилейшнз», дизайнеры для внутреннего и внешнего обустройства офиса.

Особое внимание придаётся подготовке персонала на предмет умения производить приятное впечатление на деловых партнёров и клиентов. Организуется специальная работа по освоению правил служебной этики и делового этикета, проведения брифингов и переговоров. В процессе такой работы нередки факты, когда фирмы обращаются к имиджмейкерам с просьбой создать «Кодекс профессиональной чести» сотрудников, провести серию практикумов, обучить технологиям протокольного общения [2].

Итак, чтобы быть притягательной личностью, внешней выразительности недостаточно. Она – желаемый компонент имиджа, но не решающий. Имидж – собирательное понятие. Это – облик, т.е. та форма жизненного проявления человека, благодаря которой «на люди» выставляются лучшие личностно-деловые характеристики.

В обустройстве своей внешности обязан быть заинтересован каждый сотрудник. Это обусловлено тем, что дарить людям радость общения, сподвигать их на благородные взаимоотношения – долг каждого цивилизованного человека, проявление его внутренней культуры и душевного достоинства. Как писал Г. Лебон в книге «Психология социализма», обаяние составляет самую могущественную причину господства, а потому боги, короли и женщины не могли бы властвовать без него. И последнее. Имиджелогия – система различных знаний и умений. Её информационный банк составляют данные таких дисциплин, как психология, этика, педагогика, социология, риторика, театральная режиссура и актёрское мастерство, косметология, дизайн одежды и т.д. Однако самым главным является то, что имиджелогия выступает теоретико-прикладной основой проектирования и использования технологии личного обаяния. Что делает необходимым признать её самостоятельной научно-технологической дисциплиной современного человековедения.

Персонал добьётся большого успеха в жизни тогда, когда научится конструировать свой собственный имидж и презентировать его.

Покоряя вершину имиджелогии, предприятие анализирует свой собственный имидж, составляет представление о том, что такое современная мода и деловой этикет, выработает свой стиль поведения в процессе самопрезентации, в конкурентной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алехин И.Я.* Имидж и этикет в бизнесе. М.: Дело, 2003. 112 с.
2. *Шепель В.М.* Имиджелогия: Как нравится людям. М.: Культура и спорт, 1997. 180 с.

**СОСТОЯНИЕ МОЛОДЕЖНОГО ИННОВАЦИОННОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ТОМСКЕ (ИССЛЕДОВАНИЕ)**
*О.С. Гирняк, В.В. Мальшиенкова, Е.А. Пыжова, Д.К. Дермотевосьян,
студенты 4-го курса, М.Ю. Побаченко, ассистент*
г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, fairclub@sibmail.com

Наилучший и, пожалуй, единственно возможный способ процветания для компании – непрерывно разрабатывать и внедрять инновации: новые продукты, интересные рынку, новые стратегии освоения рыночных сегментов и территорий, новые внутренние бизнес-процессы, повышающие эффективность работы компании. Инновации являются естественным следствием человеческой потребности к выдвиганию и претворению новых идей, и именно инновации могут выигрышным образом изменить жизнь компании и вывести ее в лидеры отрасли.

Занимаясь проектом-исследованием, мы изучали молодежную предпринимательскую среду г. Томска, выявляя мнения участников этой среды, об их отношениях к инновациям, эффективности организаций среды и возможных способах устранения барьеров и проблем. В ходе проведения данного исследования в качестве метода сбора информации мы использовали способ глубинного интервью. Оно проводится для выяснения убеждений, мотивов, установок, ценностей, чувств и отношений к заданной теме. Метод глубинного интервью основан на непосредственном личном общении интервьюера с респондентом. Глубинное интервью проводится один на один и записывается на аудио- или видеоноситель. Длительность составляет от 30 мин до полутора часов. Интервьюер строит беседу, следуя заранее разработанному сценарию, но активно выводит респондента на открытое, «живое» обсуждение темы.

При проведении интервью использовался метод фильтрующего опроса и опрашивались только те люди, которые являются объектом исследования, то есть лидеры стартап-компаний – участники конкурсов, грантов, форумов, лагерей, бизнес-инкубаторов и других мероприятий, проводимых в рамках развития молодежного инновационного предпринимательства в течение последних двух-трех лет (разовый срез) [1].

Перед проведением глубинных интервью с инноваторами, разрабатывался опросный лист, где были приведены интересующие нас вопросы, необходимые для оценки ситуации с инновационным предпринимательством в Томске.

Томск – идеальное место для инноваций: большое количество идей и проектов, людей, готовых заниматься инновациями, возможно-

стей для развития. На территории Томской области реализуется Стратегия инновационного развития региона. За прошедшие годы выстроена инновационная инфраструктура, деятельность которой направлена на коммерциализацию научных разработок. Для развития инновационных проектов на стадиях НИР и ОКР Томск является одним из перспективнейших городов в стране. Многим здесь достаточно комфортно и удобно, есть все необходимые условия, чтобы заниматься своим бизнесом. Также Томск – одно из таких мест в нашей стране, именно инновационных, где разработана определенная платформа, как экономическая, так и прикладная, для реализации нашего внутреннего инновационного потенциала, можно сказать, сама вузовская среда способствует этому.

Сформированная в области инфраструктура обеспечивает системную поддержку инновационной деятельности, включая коммерциализацию результатов научной деятельности (офисы коммерциализации разработок и центры трансфера технологий), генерацию наукоемкого бизнеса (бизнес-инкубаторы и инновационно-технологические центры) и заканчивая широким спектром консалтинговых услуг инновационно-активным организациям (в сфере инновационного бизнеса) [2].

Но некоторые инноваторы считают, что инфраструктура МИП недостаточно развита для потенциала Томска: многим инноваторам не хватает поддержки – как финансовой, так и консультативной. Часто происходит так, что инновация, не найдя поддержки в стенах компании, гибнет или реализуется в компании-конкуренте. Типичны случаи, когда инновационные идеи проживают свою жизнь в головах сотрудников, так и не увидев свет, и потенциал этих идей оказывается нераскрытым и упущенным. Также инноваторам не хватает четкого контроля за проектами, которые выиграли деньги на различных конкурсах (большая часть победителей не вкладывает призовые деньги в дальнейшее развитие данного проекта, а начинают новый проект для участия в новом конкурсе либо останавливаются на машине и квартире). Для стадии реального производства и продвижения продукции Томск не совсем идеален в плане отдаленности от крупных рынков сбыта, и отсутствие производственных площадок добавляет сложностей, но не является критическим условием.

Все же основной проблемой является нехватка поддержки на стадии коммерциализации: молодого инноватора бросают на полпути. Отсутствие информационной базы для большого количества человек – всю информацию инноваторы получают от своих знакомых инноваторов. Люди с идеями не знают, куда обратиться за помощью и что сделать для превращения инновационной идеи в бизнес.

В заключение хочется сказать, что инновации – это все же процесс преобразования знаний и идей в товары или услуги, имеющие потребительскую ценность. Инновации приводят к созданию потребительской ценности и повышению производительности, а следовательно, к росту своего бизнеса. Это свеча зажигания, благодаря которой люди и компании начинают движение к новым высотам. Без инноваций новые товары, новые услуги и новые бизнес-модели никогда бы не появились и компании так и продолжали бы производить старые вещи старыми способами. Изменить к лучшему можно абсолютно все, поэтому хочется верить, что Томскую область, по аналогии с Калифорнией, будут именовать «Силиконовой тайгой».

Выполнено в рамках проекта ГПО ТУ-0801 – «Оценка эффективности рекламной кампании».

ЛИТЕРАТУРА

1. Токарев Б. Принципы составления вопросников для маркетинговых исследований [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.marketing.spb.ru/libresearch/methods/poll_questionnaire.htm, (дата обращения: 20.02.2011).

2. Инфраструктура // Инновационная инфраструктура // Томский инновационный форум [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://innovus.biz/ru/innovation_passport/innovation_passport-infrastructure/, (дата обращения: 25.02.2011).

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОФИСА В ЦЕЛОМ

А.А. Имамова, студентка 3-го курса

*Научный руководитель А.Э. Лебедева, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, alesy@sibmail.com*

Каждый год в России появляется множество агентств по оказанию туристических услуг. Множество фирм каждый год терпит фиаско в данной нише бизнеса. Следовательно, в данной работе мы проанализируем оформление офиса как важнейшего элемента престижа. Именно оформление помещения должно создавать максимально выгодный образ фирмы.

Современный интерьер характеризуется обширным разнообразием стилей и направлений. Однако, в силу целого ряда объективных причин, лишь немногие дизайнерские идеи могут быть эффективно воплощены в дизайне офисов. «Эффективно» в данном случае означает, что, помимо красоты интерьера, дизайн должен способствовать созданию в офисе рабочей, ни на что не отвлекающей сотрудников

обстановки. На посетителей же офиса – клиентов и партнеров компании – мебель для офиса и декор обстановки должны производить впечатление солидности, надежности, делового подхода, уверенности в будущем.

Существует четыре дизайнерских фактора, которые способствуют повышению производительности офиса: доступ, комфорт, конфиденциальность и гибкость.

Для того чтобы улучшить доступ, нужно начать с размещения тех, кто работает в командах, тем самым улучшив рабочий поток. Далее сделать его легче, установив принтеры, копировальные машины и т.п., ликвидировать барьеры в общении, создать обстановку, которая будет вдохновлять сотрудников офиса к рабочей деятельности.

Улучшение комфорта нужно начать с обеспечения очень простых эргономичных потребностей, а именно удобные кресла и регулируемые столы. Также стоит улучшить освещение, воздух и температуру. При выполнении этих пунктов работник выполнит свою работу с максимальной эффективностью.

При обеспечении конфиденциальности нужно создать рабочую среду, минимизировав визуальные и акустические элементы, на которые сотрудник может отвлекаться. Шумные офисы и коридоры служат постоянной помехой концентрации внимания работников.

Проектирование гибкости офиса начинается с выбора плана этажа, материалов и мебели, которые легко видоизменить. Это не только поможет офису быть более гибким, но и поможет сэкономить денежные средства в долгосрочной перспективе. Так как в любой компании количество персонала всегда меняется, дизайн тоже периодически должен изменяться, учитывая данные факторы.

Также значительную роль играет цветовое оформление офиса, так как оно напрямую влияет на психофизическое состояние работающих в нем людей. Цветовое оформление – это выполнение рациональных, обоснованных, материалосберегающих, придающих цвет отделочных работ. Все цвета оказывают сильное влияние на работоспособность и самочувствие работающего в офисе коллектива.

Каждый из нас ежедневно и почти непрерывно испытывает на себе цветовое воздействие окружающего мира. Цвет напрямую влияет на такие важные психоэмоциональные и физические характеристики, как:

- настроение;
- общее самочувствие;
- работоспособность.

Следовательно, цветовое оформление офиса должно стимулировать следующие факторы:

- внимание;
- спокойное психическое состояние;
- мыслительные процессы.

Итак, самое важное в интерьере – это достижение целостности всей интерьерной композиции. Она, эта целостность, придаёт наибольшую силу воздействия интерьера на человека. Одним из важных правил при работе с интерьером служит строгое выполнение экономических, технических, экологических и других функциональных программ, а также создание благоприятно-психологической атмосферы. Разрабатывая дизайн вашего офиса, чтобы он был удобным, гибким, с большим доступом и соответствующем уровнем конфиденциальности, динамика ваших сотрудников и клиентов значительно изменится. Сотрудники будут работать более эффективно, клиенты будут с большим желанием посещать ваш офис.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Нестеренко О.И.* Краткая энциклопедия дизайна. М., 1994.
2. *Агостон Ж.* Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне. М., 1982.
3. *Уэллс У., Бернет Дж., Мориарти С.* Реклама: принципы и практика. СПб.: Питер, 2001.
4. *Виханский О.С., Наумов А.И.* Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс. М., 1995.
5. <http://www.liveinternet.ru/users/poletaeva/post125840667/>

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К НЕГОСУДАРСТВЕННОМУ КОММЕРЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ

К.И. Иванов, аспирант

г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, kest@vtomske.ru

По мере становления и развития рыночной экономики в России, с усилением конкуренции (связанным как с ростом собственного рынка, так и с появлением огромного количества иностранных компаний) рентабельность предприятий стала существенно сокращаться. Как следствие, наиболее дальновидные руководители ощутили огромный потенциал и острую необходимость оптимизации затрат (направленной на поддержание прибыльности и конкурентоспособности продукции), повышения управляемости фирмы (стандартизация системы отчетности, формирование прозрачной системы управления, интенсификация процедур ПУР). Существенным «подспорьем» в этом им послужило появление комплексных программных средств, позволяющих

получить четкую детальную модель деятельности организации, отражающую все ключевые механизмы и принципы взаимосвязей и взаимодействий различных подсистем в рамках одного предприятия, методик и стандартов их описания (например, методологии семейства IDEF, ISO), основывающихся на базовых принципах системного подхода.

Вместе с тем системные исследования до сих пор не выработали общего мнения по многим методологически важным вопросам; также имеет место неопределенность многих базовых понятий, включая понятие системы [1]. Это вызывает существенные проблемы при анализе уже построенных и описанных по приведенным выше методикам бизнес-систем, приводит к путанице, ошибкам и «пустым» отчетам, не имеющим никакой практической ценности. То есть применению метода декомпозиции (собственно детального пофункционального моделирования) должно предшествовать формирование четкого целостного представления об исследуемой системе. Что собой представляет целостное представление об анализируемой системе, рассмотрим на примере негосударственного коммерческого образовательного учреждения (например, центра профессиональной переподготовки).

Общая схема данной организации (с позиции конструктивного подхода) приведена на рис. 1. Основу данной системы (ключевой системообразующий фактор) представляет ее функция (определение функции с позиции [2]): удовлетворение потребности населения в услугах повышения квалификации и переподготовки, а также практического обучения. Функция системы задается и находится под влиянием внешней среды (социально-экономическая и демографическая ситуация в регионе, законодательство и образовательные стандарты, ожидания населения и т.д.). Сама система представляет собой совокупность входов (или ресурсов) – компонентов, получаемых системой из внешней среды; выходов – совокупность компонентов, получаемых средой от системы и процессора, осуществляющего преобразование входов в выходы (для данного примера содержание входов, выходов и процессора представлено на рис. 1).

Структура процессора формируется под действием функции системы и задается именно ею. Особо отметим блок «катализатор»: он подразделен на две функциональные подсистемы: «катализатор преобразования», служащий для ускорения преобразования, и «катализатор входа», имеющий своей целью усилить входные потоки ресурсов (их качественные и количественные характеристики).

Данная система имеет цели своего функционирования (под целью понимается «желаемое» состояние выходов): получение прибыли (как одна из основных целей любой коммерческой организации), самосохранение, развитие, стабилизация эффективных этапов жизненного цикла.

Помимо цепочки связей «вход» – «процессор» – «выход», следует отметить и наличие обратных связей между выходами системы и ее входами (например, эффект «из уст в уста», выручка – персонал (чем больше выручка, тем выше оплата персонала, а следовательно, и энергетический уровень входа), а также линии взаимодействия входов и выходов системы с внешней средой.

После формирования целостной картины возможен переход к декомпозиции рассматриваемой системы с целью ее количественного моделирования и анализа. Так, к настоящему моменту была построена и опробована имитационная модель подсистемы «Реклама» [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ерохина Е.А.* Парадигматические явления в экономическом развитии. Томск: Изд-во ТГУ, 2006. С. 5.
2. *Хозяйственные системы и экономическая характеристика их элементов* / Под ред. М.А. Тырышкина. Томск, 1980. С. 12.
3. *Семиглазов А.М., Семиглазов В.А., Иванов К.И.* Математическое моделирование рекламной компании // Доклады ТУСУР. 2010. №2.

ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

С.К. Кажкенов, студент 3-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, djanibek@mail2000.ru

В современном мире правят бал информационные технологии, поэтому тот факт, что информация пронизывает все сферы общественной жизни человека, не новость. Чтобы не запутаться в таком объеме, а уж тем более использовать информацию в своих целях, ее анализ просто необходим. Без соответствующих технологий и методик человек оказывается беспомощным в безжалостной информационной среде, блуждает в темноте, «пытаясь нащупать выключатель». В данной работе представлено описание ряда пакетов программного обеспечения, предназначенных для ориентации в информационном пространстве – краткий обзор статистического инструментария, необходимого управленцу.

«Microsoft Excel» – продукт компании «Microsoft» на сегодняшний момент является одним из наиболее популярных (в данной сфере)

приложений в мире. Он предоставляет возможность экономико-статистических расчетов, графические инструменты, а наличие встроенного калькулятора весьма упрощает процедуру расчетов, что позволяет использовать программу и в качестве инструмента бухгалтерского анализа. Интерфейс в «Excel» можно смело назвать «дружеским», так как он позволяет облегчить работу даже самым неискушенным пользователям. Минусом программы являются поверхностность статистического инструментария и довольно слабые средства графического анализа и визуализации.

«SPSS» («*Statistical Package for the Social Sciences*» – «статистический пакет для социальных наук») является программным продуктом «SPSS: An IBM Company», предназначенным для выполнения всех этапов статистического анализа: от просмотра данных, создания таблиц и вычисления дескриптивных статистик до применения сложных статистических методов. Подсказки всегда могут быть вызваны нажатием мыши. Графика, встроенная в статистические процедуры, равно необходима как для понимания данных, так и для представления результатов [1].

«MatLab»(разработчик – «The MathWorks») – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноименный язык программирования, используемый в этом пакете. «MatLab» использует такие типы данных, как многомерные массивы, массивы ячеек, массивы структур, массивы «Java» и разреженные матрицы, что открывает возможности применения системы при создании и отладке новых алгоритмов матричных и основанных на них параллельных вычислений и крупных баз данных. «MatLab», сокращенно от «Matrix Laboratory», все данные в программе представлены в виде матриц.

«Statistica» – серийный продукт компании «StatSoft» – это универсальная интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управления базами данных и разработки пользовательских приложений, содержащая широкий набор процедур анализа для применения в научных исследованиях, технике, бизнесе, а также методы интеллектуального сбора данных – «Data mining». С помощью реализованных в системе «Statistica» мощных языков программирования, снабженных специальными средствами поддержки, легко создаются законченные пользовательские решения и встраиваются в различные другие приложения или вычислительные среды.

«iThink» (разработчик компания «isee systems») – пакет предназначен для быстрого проведения вычислений, разработки схем и моделей финансовых операций. Модель создается путем отображения на экране моделируемых объектов и взаимосвязей и представляется как

совокупность стандартных блоков, объединенных в определенной последовательности в соответствии с их назначением. Перестроение «картинки» модели приводит к изменениям в ее программе и алгоритме. Таким путем обеспечивается уникальный эффект «визуального» моделирования: в этом заключается главная отличительная черта интерфейса программного пакета «iThink».

«ARIS» (Architecture of Integrated Information Systems) – продукт компании «IDS Prof. Scheer» – методология и одноименная инструментальная среда. Организация в «ARIS» рассматривается с четырех точек зрения: организационной, функциональной структуры, структуры данных и структуры процессов. При этом каждая из этих точек зрения разделяется еще на три подуровня: описание требований, описание спецификации, описание внедрения. Для описания бизнес-процессов предлагается использовать около 80 типов моделей, каждая из которых принадлежит тому или иному аспекту. В «ARIS» имеется мощная репрезентативная графика, что делает модели особенно удобными для представления руководству.

Из всего вышеперечисленного, на мой взгляд, наилучшим вариантом является пакет «Statistica» (таблица) – данный пакет обладает практически полным статистическим арсеналом, значительно превышающим «Excel» например, наряду с достаточной простотой в работе (если сравнивать с «MatLab», для которого необходимо знание отдельного языка программирования).

Сравнение пакетов программ для анализа данных

Параметр / Программа	Excel	SPSS	Mat-Lab	Statistica	iThink	ARIS
Использование статистического инструментария	+/-	+	+	+	+/-	+/-
Определяемые пользователем функции	-	+	+	+	-	+
Интегрируемость с другими программами	-	+	+	+	-	-
Интуитивный интерфейс	++	-	-	-	++	++
Наличие встроенных систем помощи и обучения	+	+	+/-	+	-	+/-
Специфические, целевые функции	+	-	+	+	+	-
Ориентировочная стоимость продукта (в долл.)	40	980	160-10000	450	1600	6500-15000

Примечание. «+», «-» – соответствие или несоответствие программы указанному параметру;

«+/-» – программа соответствует параметру не полной мере либо его влияние незначительно.

Графические средства «Statistica» позволяют отображать динамику процессов в наиболее наглядном виде (3D-графика). Помимо всего прочего, следует отметить, что «Statistica» дает возможность доступа к нетрадиционным методам анализа информации, что позволяет находить новые способы проверки рабочих гипотез и исследования данных, а также использует современные инструменты, такие как нейронные сети и «data mining». Кроме того, данный пакет является одним из самых недорогих.

ЛИТЕРАТУРА

1. SPSS – руководство по применению // Электронная библиотека социологического факультета им. М.В. Ломоносова.

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКТА. ПРОВОКАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ

М.С. Мищенко, аспирант

г. Томск, НИТТУ, каф. МАУ, marines.m@sibmail.com

Вспомните, какую рекламу вы видели вчера? Сходу ответить сложно, нужно подумать, вспомнить. Оно и понятно – нас настолько «закормили» рекламой разного рода, что большинство уже просто не замечает ни оригинальных видеороликов, ни ярких щитов. У потребителя выработался своеобразный иммунитет. Подсчитано, что жители разных городов ежедневно видят от 500 до 2000 рекламных сообщений, и рекламный шум становится все интенсивнее. Из всей этой массы в лучшем случае мы обращаем внимание лишь на четверть. Рекламодатель не получает гарантий, что реклама дойдет до потребителя, сколь бы дорогой, яркой и агрессивной она ни была. Качество товара сегодня тоже не обеспечивает высоких продаж – у конкурентов можно найти то же самое и практически по аналогичной цене, поэтому от характеристик продукта мало что зависит. Рекламодателям остается уповать только на одно – привлечь внимание к себе, выделившись из общей массы участников рынка.

Один из способов заявить о себе ярко и эмоционально, заинтересовать потребителей – обратиться к **провокационному маркетингу**. Уже само определение звучит интригующе. Так что же это такое? Попробуем представить, с чем в наше время ассоциируется слово «провокация». Светские сплетни? Интриги? В ярости кричащий политик?

В маркетинге провокация – инновационный инструмент рекламы, основанный на эмоциональной игре и стимулировании творческого воображения адресата. Провокационный маркетинг состоит из двух

основных блоков: интриги и разоблачения. Он не призывает открыто купить продукт, а действует скрыто. Задача – вовлечь потребителей в интеллектуальную игру – «догадайся, что это значит». Самое главное сделать так, чтобы адресаты акции до поры до времени не понимали, что все происходящее – это провокационный маркетинг [1].

Основная цель провокационного маркетинга всё та же – повысить уровень продаж. В качестве вторичных целей нередко выступают задачи повысить узнаваемость марки, обеспечить лояльность потребителей, выделиться из массы конкурентов.

В отличие от традиционной рекламы, где выработаны чёткие толкования основных терминов, в провокационном маркетинге границы между технологиями пока довольно расплывчаты, да и сами термины нередко противоречивы. Сегодня можно выделить несколько основных приемов, с помощью которых реализуется провокационный маркетинг (табл. 1) [2].

Таблица 1

Технологии реализации провокационного маркетинга

1	2
<p>Viral Marketing или WOM-technology (Word Of Mouth)</p>	<p>Технология вирусного распространения информации, так называемое «сарафанное радио». Основным рабочим инструментом являются слухи – идеальный вариант для рекламы товара, т.к. люди охотно верят своим знакомым. Кроме того, это достаточно дешево. Настроить публику на нужную волну могут помочь представители рекламных агентств, внедренные в толпу свидетелей события («подсадные утки»).</p> <p>Вирусный контент может принимать самые разные формы – видео, фото, флеш-игры, даже просто текст (например, анекдоты). Сюда же можно отнести и скрытый спам – поступающие на электронную почту сообщения, маскирующиеся под личные письма, пришедшие не тому адресату. Как это работает? Вам пришла ссылка на прикольное видео. Вы смотрите – радуется, удивляетесь и не принимаете во внимание, что уже три раза был показан логотип той или иной компании. А мозг этот логотип заметил и «съел» с большим аппетитом, чем традиционную рекламную информацию</p>
<p>Life Placement и Ambient Media</p>	<p>Реклама в окружающем нас пространстве, использование непривычных рекламных носителей.</p> <p>Life Placement предполагает размещение рекламы, например, на скамейке, зеркале, голове человека, на дне бассейна, кафельном полу туалета и т.д. Life Placement – преимущественно скрытая реклама, она не бросается в глаза, но наводит на «правильные» мысли.</p> <p>Ambient Media – более широкое понятие, подразумевающее открытую рекламу в довольно неожиданных местах, например логотип компании на дирижабле или в виде клумбы с цветами</p>

1	2
City-teaser	Технология городских провокаций. Teaser – загадка, интрига. На этом этапе цели рекламной кампании и само имя бренда держатся в тайне. Представители целевой аудитории становятся свидетелями неких странных, необъяснимых, привлекающих внимание событий, но не понимают их истинного значения. Затем организаторы акции провокационного маркетинга, бренд и смысл «странных событий» открываются целевой аудитории и средствам массовой информации
Street Performance	Срежиссированное уличное действо, с привлечением большого количества промоутеров-актеров, современная форма «спонтанного» уличного театра. Цель – привлечь внимание публики, вовлечь её в совместное действие с замаскированным рекламным содержанием
Scandal-strategy	Технология, основанная на скандальных, шоковых ситуациях, имеющих глубокое эмоциональное воздействие на аудиторию и получающих широкий резонанс. Скандал – неплохой способ обратить на себя внимание как потенциальной аудитории, так и прессы
Sexvertising	Использование в рекламном сообщении сексуально привлекательных лиц (и других частей тела). Провокационное шоу, построенное на эксплуатации сексуальных мотивов. По известным причинам такой инструмент стоит использовать очень осторожно

Ставку в провокационном маркетинге делают на творчество, разработку нигде не применявшегося необычного хода [3]. Преимущества провокационного маркетинга по сравнению с традиционной рекламой впечатляют. Однако при всех ощутимых достоинствах у провокационного маркетинга есть недостатки (табл. 2).

Таблица 2

Плюсы и минусы провокационного маркетинга

«+»	«-»
Меньшие вложения в разработку провокационной акции в пересчете на достигаемый эффект по сравнению с традиционной рекламой	Невозможность спрогнозировать результаты – обманутый потребитель может отвернуться от компании, всегда есть риск нанести ущерб имиджу бренда
Большая эффективность по сравнению с привычной рекламой	Невозможность захвата всей аудитории
Очевидцы акции сами становятся участниками события и занимают активную позицию, свидетели акции сами проявляют интерес к ней	Непрофессионально сделанная реклама может превратиться в анти-рекламу

Важно отметить, что в большинстве рекламных кампаний провокационный маркетинг не может и не должен полностью заменять, вытеснять стандартные инструменты рекламы.

Прогнозируя будущее провокационного маркетинга, большинство маркетологов считает, что это направление будет использоваться все активнее наряду с традиционной рекламой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Удиков А.* Провокационный маркетинг: Искусство удивлять. URL: <http://udikov.livejournal.com/185693.html>
2. *Малинин А.* Провокационный маркетинг. Инновация? URL: <http://www.prburgui.ru/article/105-provocative-marketing>.
3. *Бернд Шмитт, Дэвид Роджерс, Карен Вроцос.* Бизнес в стиле шоу. Маркетинг в культуре впечатлений. М.: Изд. дом «Вильямс». 2009.

ОБЗОР ПРАВОВОЙ БАЗЫ АНТИАЛКОГОЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА КАК ОСНОВА ДЛЯ АНАЛИЗА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ

*К.И. Новосад, К.И. Куц, студенты 3-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, karishan@sibmail.com*

Проблема пьянства в России существует на протяжении 400 лет и затрагивает людей от мала до велика. Росстат обнародовал страшную цифру потребления алкоголя – 15 л чистого алкоголя на душу населения в год, которая ставит Россию на третье место в рейтинге самых пьющих стран. Согласно официальным данным, за последние 10 лет потребление алкоголя выросло на 25% (рис. 1) [1].

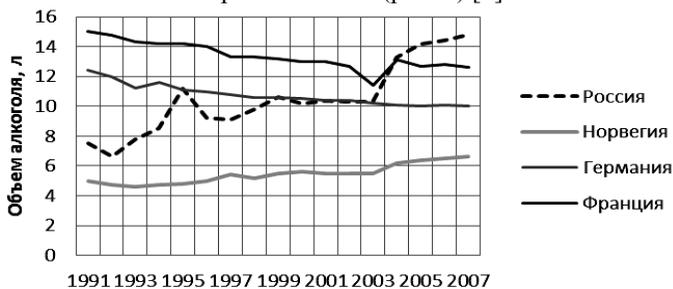


Рис. 1. Потребление алкоголя на душу населения

Правительством России был принят ряд законов, призванных ограничить потребление алкоголя гражданами. В 1995 г. был принят Федеральный закон «О государственном регулировании производства и

оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» №171-ФЗ, являющийся базой для принятия дальнейшей законодательных мер. Ниже приведены основные из них:

– Согласно Федеральному закону «Об акцизах» от 6.12.1991 №1993-1 упраздняется государственная монополия, к производству и продаже алкоголя допускаются частные предприниматели. Льготы по этому праву в виде невысоких акцизных платежей получили Фонд спорта и Русская православная церковь в качестве гуманитарной помощи от Правительства РФ для поднятия спорта и церкви [2].

– Согласно п. 2 ст. 16 Федерального закона «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» от 22.11.1995 №171-ФЗ (данный закон периодически редактируется, последняя редакция от 28.12.2010 №430-ФЗ): «Не допускается розничная продажа алкогольной продукции лицам, не достигшим 18 лет». Кроме того, глава российского правительства предложил ввести уголовную ответственность за неоднократную продажу алкоголя гражданам России, не достигшим 18-летнего возраста [3].

– Согласно пп. 1 п. 2 ст. 19 Федерального закона «О безопасности дорожного движения» от 23.07.2010 №169-ФЗ: «Запрещается эксплуатация транспортных средств лицами, находящимися в состоянии алкогольного опьянения».

– Согласно пп. 1 п. 2 ст. 22 Федерального закона «О рекламе» от 13.03.2006 № 38-ФЗ: «Реклама пива и напитков, изготавливаемых на его основе, не должна размещаться в телепрограммах с 7 до 22 ч местного времени и в радиопрограммах с 9 до 24 ч местного времени».

– Согласно пп. 6 п. 2 ст. 21 Федерального закона «О рекламе» от 13.03.2006 № 38-ФЗ: «Реклама алкогольной продукции не должна размещаться в детских, образовательных, медицинских, санаторно-курортных, оздоровительных, военных организациях, театрах, цирках, музеях, домах и дворцах культуры, концертных и выставочных залах, библиотеках, лекториях, планетариях и на расстоянии ближе чем сто метров от занимаемых ими зданий, строений, сооружений».

– Согласно ст. 193 НК РФ увеличиваются акцизы на алкогольную продукцию.

Ранее Правительство России провело кампанию, направленную на сокращение употребления крепких алкогольных напитков за счет популяризации более слабых. Было предложено изменить соотношение потребления алкоголя таким образом, чтобы треть алкоголя потреблялась населением в виде пива, треть – в виде вина и треть – в виде крепких напитков. И здесь политики столкнулись с главной бедой нашей

страны – подпольным производством спирта. Именно это выводит на рынок алкоголь, не облагаемый акцизом, а следовательно, очень дешевый. В 2003 г. Счетная палата провела анализ потребляемого алкоголя в России и выяснила, что 65% крепкого алкоголя у нас производится нелегально [4] – ценовая привлекательность способствует его потреблению в запредельных количествах, что является одной из причин высокой смертности в стране. В 1994 г. был поставлен рекорд – 54 тысячи смертей, связанных со злоупотреблением алкоголя [4]. Принято считать, что сильно пьющие люди умирают от отравлений продукцией подпольного производства. Однако на самом деле подавляющая часть нелегального алкоголя не содержит опасных для здоровья примесей, и умирают люди от болезней, нажитых в результате злоупотребления алкоголем.

– С 2009 г. в рамках нацпроекта «Здоровье» в России реализуется новое направление – формирование здорового образа жизни, в том числе развитие системы мониторинга и контроля соответствия алкогольной продукции.

– На территории России функционирует около 500 спиртзаводов. Контролировать работу такого количества заводов достаточно трудно. Для решения существующей проблемы Президентом РФ был издан указ «Об образовании Федеральной службы по регулированию алкогольного рынка» от 31.12.2008 №1883.

Руководство страны осознает необходимость искоренения давнего врага нации – пьянства, с целью выхода из демографического кризиса, укрепления здоровья нации, понижения уровня преступности и ДТП. Для России крайне необходима реальная, действенная антиалкогольная политика, которая затронет все сферы жизни человека – пока ее нет, но законодательская активность последних лет позволяет надеяться на ее скорейшее появление. Данный обзор является первым шагом в исследовании статистической информации по динамике производства и потребления алкогольной продукции в Томской области с целью оценки эффективности антиалкогольного законодательства на примере данного субъекта Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Путин В.В. Итоги 10 лет. Независимый экспертный доклад // <http://www.putin-itogi.ru/doklad/>
2. <http://vera.mipt.ru/culture/akt/pochinok.html>
3. Консультант плюс / Электронная информационно-правовая база.
4. Матвеева М.С. Взрослый россиянин выпивает около 140 бутылок водки в год // «Аргументы и факты». 2009. №25.

**МОЛОДЕЖНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ТОМСКЕ:
ПРОБЛЕМЫ И БАРЬЕРЫ**

*Е.А. Пыжова, В.В. Малышенкова, О.С. Гирняк, Д.К. Дермотевосьян,
студенты 4-го курса; М.Ю. Побаченко, ассистент
г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, fairclub@sibmail.com*

В настоящее время в нашей стране в обиход вошел термин «инновации», о них говорят по радио, на телевидении, пишут в газетах. Инновации являются мерой предотвращения кризисной ситуации на предприятии, позволяют преодолеть кризис. Однако термин «инновация» до сих пор не определен на законодательном уровне, поэтому каждый вкладывает в это понятие свой собственный смысл, в зависимости от сферы деятельности и иных критериев.

Россия выбрала путь инновационного развития как один из самых перспективных, поэтому все регионы стремятся поддержать инновационные предприятия. Томск не исключение, город занимает одно из первых мест в области инноваций. За несколько лет администрацией, усилиями университетов и заинтересованных организаций в Томске была создана инновационная инфраструктура. Появились Особая экономическая зона технико-внедренческого типа, бизнес-инкубаторы (при каждом университете), центры трансфера технологий, были организованы гранты и конкурсы для выявления и поддержки предпринимателей и др. Возникла особая коммуникационная среда, которая должна способствовать продвижению инновационных идей до готового бизнеса.

Как известно, любое инновационное предприятие начинается с инновационной идеи, и тут возникают проблемы у потенциальных инвесторов: как определить, сколько и в какой проект вкладывать. Для решения данной проблемы организуются различные конкурсы, на которых инноваторы представляют свои проекты.

Проведя исследование молодежной инновационной среды города Томска, выяснилось, что у молодых инноваторов также существует ряд проблем, с которыми они сталкиваются на каждом этапе своей деятельности. Главная из них – это отсутствие инвестора, готового инвестировать их проект. Решение данной проблемы для каждого инноватора свое – кто-то участвует в конкурсах, а кто-то самостоятельно ищет инвестора.

Что касается конкурсов, то первая серьезная проблема, с которой сталкиваются непосредственные участники – это написание заявок. Это не такой простой процесс, как может показаться на первый взгляд. Есть вероятность того, что участник с первого раза не сможет написать

заявку на конкурс. Некоторые пишут не по разу и даже не по два. По мнению инноваторов, им не хватает консультативных центров, которые помогли бы правильно составить заявки на конкурс, а также оказать помощь в написании бизнес-планов, которые играют немаловажную роль на конкурсе. Также такой центр мог бы оказывать консультативную помощь в сфере маркетинга, экономики, менеджмента.

Дальше возникает еще одна трудность для участников, а также учредителей подобных конкурсов. Как можно понять готовность лидера проекта к коммерциализации своей идеи? Как понять, что эта инновационная идея превратится в инновационный бизнес. Сами инноваторы считают, что пока можно выделить только два механизма. Одно – это экспертная оценка, а другое – это психологическая проверка. При психологической проверке надо проверять представителя проекта, насколько он готов идти до конца. Также эксперты должны оценивать, насколько представленная идея реальна для реализации превращения в бизнес. Пока окончательного решения этой проблемы не найдено.

Даже после того как один из участников выиграл конкурс и получил грант, проблемы не заканчиваются. Многие инноваторы сталкиваются с бюрократическими трудностями при оформлении документов и подачи отчетов о потраченных средствах, на это тратится слишком много времени.

Однако, несмотря на все трудности, с которыми сталкиваются молодые инноваторы, инновации в нашей стране развиваются. Государство оказывает всяческую поддержку начинающим ученым как в виде грантов, так и в виде различных субсидий для инновационных предприятий.

Учитывая поддержку государства и инновационную инфраструктуру Томска, в послании губернатора Томской области к депутатам говорится, что *«нам не удалось существенно изменить структуру предпринимательства, увеличить долю малых инновационных компаний в общем числе субъектов малого предпринимательства»* [1].

Для того чтобы инновационных предприятий в Томске стало больше, государству необходимо разрушать те барьеры, с которыми сталкиваются молодые инноваторы, так как инновации являются будущим в развитии страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание губернатора Виктора Кресса депутатам Государственной думы Томской области «Томская область и модернизация: проблемы, ресурсы, перспективы». Режим доступа: <http://www.strategia.tomsk.ru/publications-1095.html>; (дата обращения: 24.02.11).

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ФИРМЫ НА РЫНКЕ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

К.А. Васнева, студентка 3-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, ksusha.polyaris@yandex.ru

Позиционирование – ориентир в маркетинговых действиях, который помогает фирме выделиться среди конкурентов, а клиентам облегчает выбор производителя товара. Это особенно важно в сфере услуг, там, где на момент свершения покупки клиент еще не может ощутить и понять, какой по качеству продукт он приобретает.

В туристической отрасли позиционирование фирмы играет одну из самых значимых ролей, однако именно в этой отрасли ему уделяют очень мало внимания.

Частая ошибка менеджмента в туризме – отсутствие системы в позиционировании. Большинство туристических компаний считают, что чем больше направлений предложить клиентам, тем больше их удастся привлечь. Но статистика показывает, что клиенты отдают предпочтение тем компаниям, которые специализируются на конкретном виде отдыха. Если из рекламной компании фирмы потенциальная целевая аудитория услышала, что фирма занимается туризмом, то вероятнее всего рекламная компания не запомнится и не выполнит своих функций, гораздо более положительного эффекта можно ожидать от той рекламной акции, где будет конкретно обозначено предложение.

К позиционированию фирмы существует несколько различных подходов, более подходящими для туристической отрасли являются:

1. «Жесткий» подход позиционирования туристического продукта.

Этот подход описан известным маркетингологом Ф. Котлером. Он делится на пять основных пунктов:

- определение двух важных параметров товара;
- составление карты позиционирования товаров самой фирмы и товаров конкурентов;
- выявление предпочтений покупателя на карте;
- выбор на карте желаемого места для собственного продукта;
- разработка плана по достижению цели и его реализация.

Следуя алгоритму, описанному в подходе, можно определить позицию на рынке для фирмы или товара. Затем следует работать в одном из направлений: пытаться изменить занятую позицию на более выгодную или, напротив, найти преимущества в занятой позиции и использовать их в продвижении фирмы. В использовании подхода распространена ошибка позиционирования товара за покупателя. При таком использовании подход не принесет достоверных результатов.

Только информация, полученная от туристов, сможет помочь в анализе позиционирования туристического агентства.

Например, томская туристическая фирма «Спэйс» с точки зрения туристов обладает преимуществами в организации обучающих международных молодежных программ. При выявлении предпочтений покупателя стоит учесть, что город студенческий и подобного рода программы вполне актуальны. На данной нише рынка конкурентов не так много, поэтому менять стратегию в развитии фирмы не стоит.

2. «Мягкий» подход в технике позиционирования фирмы.

Подход разработан Д. Огилви и включает в себя несколько шагов:

- определить желаемый образ фирмы;
- выявить уникальное торговое предложение (УТП), которое может предложить фирма, но не могут предложить ее конкуренты;
- обеспечить синтез УТП и образа фирмы.

Имидж фирмы «Офис по туризму» складывался как фирмы, занимающейся только экстремальным отдыхом в России, в штате сотрудников много инструкторов по различным видам спортивного туризма. Уникальное торговое предложение фирмы в г. Томске – экстрим-парк развлечений. Поэтому получается гармоничный образ фирмы и ее УТП.

Кроме двух основных подходов, стоит также использовать модель «менеджмента услуг» в позиционировании туристической фирмы. Модель была разработана американским специалистом Р. Норманном, в соответствии с ней услуга включает в себя составляющие:

- сегмент рынка;
- концепция услуги;
- система оказания услуг;
- образ фирмы;
- культура и философия фирмы.

Использование данной модели на практике может стать самым главным фактором в повышении объема продаж фирмы.

Туристическая экскурсионная компания «Полярис» занимается преимущественно экскурсионным туризмом по городу и области, а также организацией школьного отдыха.

Сегмент рынка – потенциальные потребители товара.

Экскурсионный туризм по городу интересен как гостям Томска, так и томичам. Для томичей это может быть способ знакомства с достопримечательностями и расширением кругозора (преимущественно для школьников) и как вид отдыха (корпоративные экскурсионные программы по городу, выездные туристические маршруты по Томской области или в черте города).

Концепция услуги. Туристы – люди разные. Одним требуются для отдыха спокойствие и тишина, другие охотятся за новыми впечатлениями, третьих влечет познание нового.

Экскурсионные туры могут быть разными по своей смысловой нагрузке и степени задействованности и активности туристов: иностранцам, приехавшим в Томск, интересны маршруты «Охота и рыбалка»; популярными среди гостей города являются экскурсии по деревянному зодчеству и университетам города; среди юмичей распространены экскурсионные программы по храмам города; школьники посещают экскурсии по музеям, производственным объектам, а также тематические экскурсии к праздникам. Каждый экскурсионный маршрут подразумевает три ступени комфортности: эконом, стандарт, бизнес-комфорт, различающиеся в сервисном обслуживании: транспорт, размещения в гостиницах и т.д. Такой подход позволяет подойти к организации каждой экскурсии индивидуально и удовлетворить разные потребности туристов.

Система оказания услуг. Экскурсионное обслуживание включает в себя: опытный штат экскурсоводов и гидов, обеспечивающий высокий сервис и постоянное внимание к туристам; автотранспорт – позволяющий получить максимальный комфорт и гарантированную безопасность; штат водителей, оказывающий должное внимание содержанию автотранспорта на маршруте; интересную экскурсионную программу по городу. Все это должно быть на высоком уровне, чтобы турист был удовлетворен сервисом в целом.

Образ фирмы. Туристическая экскурсионная компания «Полярис» является опытным туроператором по внутреннему туризму, то есть именно по приему гостей в городе. Ежегодное обновление программ и постоянный рост сервиса позволяют доверять компании организацию по приему небольших групп гостей города Томска, а также обслуживание делегаций, состав которых от ста и более человек.

Философия и культура фирмы. Сотрудники фирмы очень любят свою работу и гордятся ей. Ведь гости города воспринимают их как лицо Томска, и именно сотрудники фирмы могут раскрыть для них понятие «широта сибирского гостеприимства».

Таким образом, в туристическом менеджменте нельзя пренебрегать анализом позиционирования агентства, и, основываясь на нем, следует разрабатывать стратегию маркетинга и рекламы для фирмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Котлер Ф.* Основы маркетинга. М., 1998.
2. *Песоцкая Е.В.* Маркетинг услуг. СПб.: Питер, 2000.
3. *Менеджмент туризма.* Туризм как вид деятельности: Учеб. М.: Финансы и статистика, 2001.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕНЕДЖЕРА НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА «ПОЛЯРИС»

В.В. Вячина, А.М. Доценко, М.С. Саморядова,

А.С. Юферева, студентки 3-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. ТУ, ns_yu@sibmail.com,

alina_dotsenko@sibmail.com

Туризм сегодня становится одним из основных элементов цивилизованного мира, его по праву называют феноменом XXI в. Общеизвестно, что туризм несет в себе огромный социально-культурный потенциал. Туристское путешествие, правильно подготовленное и хорошо проведенное, благотворно влияет на здоровье – развивает физически, укрепляет организм. Вместе с тем оно обогащает человека знаниями, вырабатывает дисциплинированность, организованность, развивает волю, инициативу, стремление преодолевать трудности. Всем этим и обусловлено крупное общественное значение, которое приобрел в наши дни туризм.

Как туристу выбрать страну, организовать поездку и оформить все необходимые документы? В этих вопросах поможет разобраться менеджер по туризму. Менеджер по туризму – специалист в области туризма, выполняющий всю совокупность процедур по обеспечению заграничной поездки клиента. Основной целью менеджера по туризму является продать готовый турпродукт, привлечь и удержать как можно большее количество клиентов. Менеджеры туристического агентства – связующее звено между клиентами и туроператорами. Именно им клиенты звонят по всем возникающим вопросам: задержан вылет, не нравятся номер в отеле, в море плавают не те рыбки, которых он ожидал увидеть, и т.д.

Еще недавно профессия менеджера по туризму относилась в России к числу редких, сегодня же специалисты этого профиля представлены на рынке «в ассортименте». Количество туристических компаний растет пропорционально числу желающих отдохнуть [1].

Менеджер по туризму – специалист в области туризма, выполняющий всю совокупность процедур по обеспечению заграничной поездки клиента.

Опытный менеджер по туризму свободно ориентируется в огромных объемах информации, молниеносно комбинирует разнообразные варианты отдыха. Остальное – дело техники: забронировать авиабилеты, заказать гостиничный номер, оформить страховку и т.д. Чтобы продать зарубежный тур, нужно знать все о данной стране. Менеджер держит в голове большое количество информации. Высокая степень личной организованности плюс свободное владение иностранными

языками необходимы ему каждый день. Расписывая красоты заморского курорта, менеджер умеет слушать клиента. Высшим профессионализмом такого специалиста считается расшифровать мечту клиента. Ведь многие люди порой сами не знают, чего хотят. Можно долго рассказывать о достопримечательностях Греции, а человеку, возможно, хочется уехать куда-нибудь подальше и побыть в одиночестве, а порой люди сами не знают, чего хотят. В таком случае чуткое отношение к каждому потенциальному туристу – основа работы. Если правдиво рассказать о плюсах и минусах тура и дать право выбора, люди обязательно оценят такое к себе отношение. И в следующий раз снова придут в эту фирму, к тому же менеджеру. Также необходимо учесть финансовые возможности клиента [2].

Целью данного исследования является предоставление рекомендаций менеджеру туристического агентства «Полярис» по увеличению эффективности его работы. Потому необходимо было начать с непосредственного изучения работы менеджера этого туристического агентства. Также нужно было оценить его работу в сравнении с работой менеджеров других агентств, поэтому было решено проводить анализ по двум направлениям:

1. Изучение работы менеджеров других туристических агентств, спрос на услуги которых достаточно велик.

2. Изучение материалов по обеспечению наибольшей эффективности работы менеджера по туризму. Так как менеджер помимо общения с клиентом отвечает на телефонные звонки, появляется еще одна задача – выяснить, как в телефонном разговоре убедить клиента прийти именно в это агентство.

Побывав в нескольких туристических агентствах и ознакомившись с работой менеджера по туризму в каждом из них, было проведено сравнение работы менеджеров по таким критериям, как отношение к клиенту, стиль общения и внешний вид, преподнесение информации и др. Был сделан вывод, что квалификация менеджеров в них приблизительно одинакова. Каждому не хватает ориентации на потребности клиента вследствие недостаточности профессионализма. Поэтому было решено разработать портрет идеального менеджера.

Менеджер по туризму должен:

- 1) уметь чувствовать клиента, чтобы должным образом наладить с ним диалог;
- 2) добиться доверительного отношения;
- 3) обладать способностью выявления потребностей клиента;
- 4) предоставлять клиенту только ту информацию, которая его интересует;

5) уметь профессионально продемонстрировать свои возможности и показать преимущества предлагаемого тура;

6) заинтересовать туриста своими предложениями;

7) подобрать тур в соответствии с желанием клиента и его потребностями;

8) уметь завершить продажу.

В свою очередь менеджер не должен:

1) обманывать клиента;

2) грубить;

3) пытаться продать выгодную для агентства путевку;

4) пренебрежительно относиться к клиенту;

5) перекладывать на клиента свои личные проблемы и переживания [3].

Проведя данное исследование, были выработаны рекомендации менеджеру туристического агентства «Полярис» в целях увеличения эффективности его работы с клиентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.turbooks.ru>

2. *Сапунова В.* Туризм: Эволюция. Структура. Маркетинг. М.: Ось-89. 160 с.

3. *Котлер Ф.* Маркетинг. Гостеприимство. Туризм / Ф. Котлер, Дж. Боуэн, Дж. Мейкенз / Пер.: Н. Михайлов, Р.Б. Ноздрева, Е.И. Лившиц. М.: Юнити, 1998. 787 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 12

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Председатель – Шурыгин Ю.А., ректор ТУСУР, зав. каф. КСУП, д.т.н., профессор;

зам. председателя – Коцубинский В.П., зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент

ПОДСЕКЦИЯ 12.1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Председатель – Черкашин М.В., декан ФВС, к.т.н., доцент каф. КСУП

Чекалин М.А.

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НОРМАЛЬНЫХ
МОД В СВЯЗАННЫХ МИКРОПОЛОСКОВЫХ ЛИНИЯХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CS-TOOLBOX ДЛЯ MATLAB..... 9

Чернова Е.А.

ВИЗУАЛЬНЫЙ DDL-РЕДАКТОР 13

Данилин Д.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИММИТАНСА..... 15

Дегтярёв Д.С.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА
УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РЛС «РЕКА».. 19

Калентьев А.А., Коколов А.А.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ МАЛОШУМЯЩЕГО
СВЧ-УСИЛИТЕЛЯ ДИАПАЗОНА 32-40 ГГц..... 21

Калентьев А.А., Коколов А.А.

ВАРЬИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРА В ПРОЦЕССЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СИНТЕЗА 24

Каратаев Е.П.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ В СОСТАВЕ СРЕДЫ INDESYS-MS
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
РЕЗУЛЬТАТОВ СВЧ-ИЗМЕРЕНИЙ 27

Колотаев И.В.

ПОДСИСТЕМА СИНТЕЗА МС В СИСТЕМЕ РАУМС..... 30

Коршунова Н.А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА
И ПОСТРОЕНИЯ НАГРУЗОЧНЫХ КОНТУРОВ МОЩНОСТИ
ДЛЯ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА 33

Лысак А.П.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ
УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ 35

Маньянов Р.Р.	МАНИПУЛЯТОР РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ТРУБОПРОВОДА.....	38
Мурзин Е.С.	СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СЕРВЕРОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	40
Ненашев А.Л.	СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ИЗДЕЛИЙ НА КОНВЕЙЕРНЫХ ЛИНИЯХ В УСЛОВИЯХ НЕОДНОРОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ СЦЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	42
Разуменко А.С.	РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА ДЕКАНАТА ФВС.....	44
Сергеев С.С.	ПЕРЕДАЧА ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ПО GSM-КАНАЛУ СВЯЗИ.....	46
Степачева А.В., Самуилов А.А.	ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РАССЕЯНИЯ СВЧ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА И ИСКЛЮЧЕНИЯ ПАРАЗИТНЫХ ВЛИЯНИЙ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК.....	48
Толкачева Е.В.	ПОИСК АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	51
Ванеева А.С.	ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РАСЧЕТА ШУМОВЫХ ПАРАМЕТРОВ СВЧ-ТРАНЗИСТОРА.....	53

ПОДСЕКЦИЯ 12.2

АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Председатель – Коцубинский В.П., к.т.н., доцент каф. КСУП

Галаган П.А.	СОЗДАНИЕ АНИМИРОВАННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЗВУКА ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ УХОМ.....	56
Горбачева О.А.	АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБЕ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЛЕРА FUJI.....	59
Корнякова А.А., Решетникова Г.Н.	УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ ТОВАРОВ ОДНИМ ПОСТАВЩИКОМ.....	61
Ковтун А.С.	СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	65

Попов Д.С. МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД.....	66
Анохина М.С., Березников А.А., Докшин П.А., Иванова Я.А., Сидоренко В.В. СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЯЗЫКЕ HASKELL.....	70
Терентьева А.А. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ.....	73
Цыбко И.В., Попова Е.В., Горяинов А.Е., Евдищенко А.Д., Сахаров А.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА.....	75
Васильева Я.И., Рыскова И.Г., Кузнецова А.В., Гейман А.А. КОМПИЛЯТИВНЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА РЕЧИ КАК ОСНОВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НОВЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕЧЕОБРАЗОВАНИЯ.....	77

ПОДСЕКЦИЯ 12.3

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА

Председатель – Хабибулина Н.Ю., к.т.н., доцент каф. КСУП

Абдулаганова Р.Р., Буторин Д.А., Суринский И.А., Тарабрина В.А. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ – РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ	81
Афанасьева Е.И. ГЕНЕРАТОР ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ»	84
Бахарев А.А. AVVEA – РЕКЛАМА С ОПЛАТОЙ ЗА ДЕЙСТВИЯ.....	86
Благодарная И.А., Золотухин И.И., Денисов А.С., Белов С.В., Лебедев И.А. РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ГАДЖЕТОВ.....	89
Бойко Е.В. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕНЗИОННО-РАЗРЕШИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛА МИЛИЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	91
Черноусов Е.А., Ступаков С.В., Стёпин В.С., Бахарев А.А., Казарский В.О., Варфоломеева О.А., Мубаракова Ю.М. ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ API CMS DRUPAL	93

Цыбикжапова А.Б. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ТАРИФНОГО ПЛАНА СОТОВОГО ОПЕРАТОРА.....	97
Цехмистрова В.И. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА «ДОМАШНИЙ ТРЕНЕР».....	98
Гарайс Д.В., Симакович Е.А., Ямшанов А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ГАДЖЕТОВ WINDOWS 7 ПРИ РАБОТЕ С WEB-СЕРВИСАМИ.....	100
Гарайс Д.В., Симакович Е.А., Ямшанов А.В. ПРИМЕНЕНИЕ GOOGLE SEARCH API В ПРОЕКТАХ.....	102
Гарайс Д.В., Симакович Е.А., Ямшанов А.В. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ.....	105
Горяинов А.Е., Попова Е.В., Цыбко И.В., Евдищенко А.Д., Сахаров А.Д., Звонков Д.А. МОДУЛЬ КАЛИБРОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ВВОДА.....	107
Гроховская А.А. WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ НА ГИБРИДНОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ.....	109
Исмаилова А.И., Морозова Ю.В. КОМПЬЮТЕРНЫЕ УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА.....	111
Иванов А.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ ПОДАЧИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ.....	113
Иванов Е.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОМ НА КОМПЛЕКСЕ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ «КАВИТОН».....	114
Изюмов А.А. МОДУЛЬ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ Город.Томск.Ру.....	115
Кангаров С.А. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ NIKOLAS CMS 5.0.....	118
Капустина А.А. ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ.....	120
Каратаев Е.П. ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ В СОСТАВЕ СРЕДЫ INDESYS-MS ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ СВЧ-ИЗМЕРЕНИЙ.....	122

Кириллова А.А.	ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИЕМА ЗАЯВОК СЛУЖБОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ.....	125
Кононова Е.А., Лысенко Е.В., Кривдюк Н.М., Цыбикжапова А.Б.	ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС WEB-ESISP	128
Корниенко А.Ю.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИЕМА НАЛОГОВОЙ ДЕКЛАРАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ ПОЧТОВЫМ ОТПРАВЛЕНИЕМ.....	130
Кривдюк Н.М.	РЕДАКТОР БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА WEB-ESISP	134
Кубенина А.В., Ячный И.В.	МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ	136
Кубенина А.В., Ячный И.В.	РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ СНК-МОНИТОРИНГА АЗС «DATA ANALIZER».....	137
Лысак А.П.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ СВЯЗИ.....	138
Лысенко Е.В., Кононова Е.А.	АЛГОРИТМЫ ПОИСКА РЕШЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ WEB-ESISP.....	141
Михайлов Т.Ш.	АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ.....	144
Мубаракова Ю.М., Черноусов Е.А., Ступаков С.В., Стёпин В.С., Бахарев А.А., Казарский В.О., Варфоломеева О.А.	ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВЕБ-САЙТА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	146
Швецова Е.А., Собор Е.В., Никонова М.А.	МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ.....	149
Онуфриев В.А., Зоркальцев А.А.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SD-КАРТЫ В КАЧЕСТВЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО РЕПОЗИТОРИЯ.....	151
Онуфриев В.А., Полетаев Е.В., Шаропин Ю.Б.	ПОСТРОЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ СТЕКА ПРОТОКОЛОВ ONE-NET	154
Орлова А.О., Жусупов А.Д., Валитов Т.М.	ИНТЕРАКТИВНЫЙ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» 156	
Петров К.Д.	РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ПОСТРОЕНИЯ ТОПОЛОГИИ СЕТИ.....	158

Понгольский М.В. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА В СТУДЕНЧЕСКОМ БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЕ «ДРУЖБА»: АРМ ДИСПЕТЧЕРА.....	160
Пуха Е.А. ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ВЕДЕНИЯ МЕТАДАНЫХ «METADATA MANAGER».....	162
Ганков Ю.М., Астафьева Н.И., Рихтер Д.Ю. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.....	165
Попова Е.В., Горяинов А.Е., Цыбко И.В., Евдищенко А.Д., Сахаров А.Д. ОБЗОР ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПЛАНШЕТНЫХ ГАДЖЕТОВ.....	166
Швецова Е.А., Собор Е.В., Никонова М.А. МАШИННОЕ ТВОРЧЕСТВО. СИНТЕЗИРОВАНИЕ МУЗЫКИ.....	168
Симанкова Е.С. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПРОДАЖИ НОВЫХ ЗАПЧАСТЕЙ К АВТОМОБИЛЯМ.....	172
Смирнов Ю.А. СОЗДАНИЕ ТЕМ ОФОРМЛЕНИЯ CMSDRUPAL CDREAMWEAVERCS5.....	175
Степачева А.В., Самуилов А.А. ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РАССЕЙЯНИЯ СВЧ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА И ИСКЛЮЧЕНИЯ ПАРАЗИТНЫХ ВЛИЯНИЙ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК.....	176
Стручков С.М. ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ ВИРТУАЛЬНЫХ 3D-ТУРОВ 3DGID.RU.....	179
Черноусов Е.А., Ступаков С.В., Стёпин В.С., Бахарев А.А., Казарский В.О., Варфоломеева О.А., Мубаракова Ю.М. ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ WEB-АНАЛИТИКИ.....	182
Тартынов В.А. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВОДНОГО АСИНХРОННОГО ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СОВМЕСТНО С ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ.....	185
Трофимов В.В. ТРЕХМЕРНЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР ПЛАСТИКОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	186
Цыкунов А.А. УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ СТЕНД «РАСПРЕДЕЛЕННАЯ РЕЗЕРВИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ».....	187
Варфоломеева О.А., Бахарев А.А., Черноусов Е.А., Ступаков С.В., Стёпин В.С., Казарский В.О., Мубаракова Ю.М. НОВОВВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ CSS3 И ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ БРАУЗЕРОВ.....	189

Васенёв А.А.	РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ СТАНЦИЙ WIMIC-2000.....	191
Винокуров М.А.	MICROSOFT SILVERLIGHT КАК СРЕДСТВО РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	193
Земляная Е.Е.	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАСТИКОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	195

ПОДСЕКЦИЯ 12.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В AUTOCAD И КОМПАС

Председатель – Дорофеев С.Ю., ассистент каф. КСУП

Баянов Г.Р., Худоба Е.Н.	РАЗРАБОТКА ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБЪЕКТОВ «ОПОРА» И «ПЕРЕСЕЧЕНИЕ» В САПР ЛЭП 2012.....	198
Бевз О.Д., Баянов Г.Р.	КОНВЕРТАЦИЯ МОДУЛЯ «ОКНА И ДВЕРИ» ПРОГРАММЫ «АДАПТАЦИЯ AUTOCAD ARCHITECTURE ПОД РОССИЙСКИЕ СТАНДАРТЫ»	201
Арбузов С.А., Гук А.А.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА В ДЕРЕВЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ	204
Лашёнов С.М.	МОДУЛЬ ПРОСМОТРА И РЕДАКТИРОВАНИЯ XPS-ДОКУМЕНТОВ.....	207
Новосельцев И.А., Баянов Г.Р.	АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	210
Якунин С.С.	АВТОМАТИЗАЦИЯ 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ	214
Тимошенко Е.А., Зайцева М.А.	ТЕХНОЛОГИЯ ОБМЕНА ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ДАННЫМИ RUBIUS DATA INTEGRATOR	216

СЕКЦИЯ 15

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА

Председатель секции – **Черепанов О.И.**, д.ф.-м.н., профессор каф. ЭСАУ;
зам. председателя – **Шидловский В.С.**, к.т.н., доцент каф. ЭСАУ

Антонова А.Ю., Еремич М.А., Запорожцев Ю.А. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ И СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ	220
Айнгорин Е.Д., Александров А.В., Кабакова А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧЕВОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НЕГАТОСКОПИИ КРУПНОФОРМАТНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ	222
Бектяшкин А.Ю., Пантелеев Д.Н. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В МАТЕРИАЛАХ МЕТОДОМ АВТОЦИРКУЛЯЦИИ ИМПУЛЬСОВ.....	225
Чагочкин Ю.С. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КАРТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	228
Елесин В.С. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	230
Лейман Н.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕТОДОМ КВАЗИЛИНЕАРИЗАЦИИ	233
Лях А.П. УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	234
Мирная А.И. НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СПЕКТРАЛЬНОЙ ПИРОМЕТРИИ.....	237
Пласкеев А.А., Насибуллин И.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ В МЕТАЛЛАХ.....	240
Поливин Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КВАЗИЛИНЕАРИЗАЦИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ	243
Рошин Д.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КОНТУРОВ НА ОСНОВЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАФА	246
Щербakov В.В., Титков В.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ	249

Шайкин Д.В.	ПРИМЕНЕНИЕ ПЛИС ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ СБОРА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ СЕТИ ETHERNET.....	251
Апасов В.И., Яковлев Ф.И.	МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ.....	254

СЕКЦИЯ 19

АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Председатель секции – Семиглазов А.М., проф. каф. ТУ, д.т.н., проф.;
зам. председателя – Бут О.А., ассистент каф. ТУ

Чередниченко И.А., Неклюдова Е.В.	ИМИДЖ ПЕРСОНАЛА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЕ.....	258
Гирняк О.С., Малышенкова В.В., Пыжова Е.А., Дермотевосьян Д.К., Побаченко М.Ю.	СОСТОЯНИЕ МОЛОДЕЖНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ТОМСКЕ (ИССЛЕДОВАНИЕ).....	261
Имамова А.А.	ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОФИСА В ЦЕЛОМ.....	263
Иванов К.И.	К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К НЕГОСУДАРСТВЕННОМУ КОММЕРЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ.....	265
Кажженов С.К.	ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ.....	268
Мищенко М.С.	НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКТА. ПРОВОКАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ.....	271
Новосад К.И., Куц К.И.	ОБЗОР ПРАВОВОЙ БАЗЫ АНТИАЛКОГОЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА КАК ОСНОВА ДЛЯ АНАЛИЗА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	274
Пыжова Е.А., Малышенкова В.В., Гирняк О.С., Дермотевосьян Д.К., Побаченко М.Ю.	МОЛОДЕЖНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ТОМСКЕ: ПРОБЛЕМЫ И БАРЬЕРЫ.....	277
Васнева К.А.	ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ФИРМЫ НА РЫНКЕ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	279
Вячина В.В., Доценко А.М., Саморядова М.С., Юферева А.С.	АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕНЕДЖЕРА НА ПРИМЕРЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА «ПОЛЯРИС».....	282

Научное издание

Научная сессия ТУСУР–2011

**Материалы
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2011»**

4–6 мая 2011 г.

В шести частях

Часть 4

Корректор – **В.Г. Лихачева**
Верстка **В.М. Бочкаревой**

Издательство «В-Спектр».
Сдано на верстку 01.04.2011. Подписано к печати 25.04.2011.
Формат 60×84¹/₁₆. Печать трафаретная.
Печ. л. 18,45. Усл. печ. 17,3.
Тираж 150 экз. Заказ 12.

Тираж отпечатан в издательстве «В-Спектр».
ИНН/КПП 7017129340/701701001, ОГРН 1057002637768
634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24, т. 49-09-91.
E-mail: bmwm@list.ru