

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

**XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНТОВ**

«МОЛОДЕЖЬ И НАУКА»

Тезисы докладов

Часть 3

Москва

УДК 001(06)
ББК 72г
Н34

XVIII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тезисы докладов. Ч. 3. М.: НИЯУ МИФИ, 2015. – 164 с.

Сборник содержит тезисы докладов, включенных в программу XVIII Московской международной телекоммуникационной конференции молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА», проводимой в сети Интернет в ноябре-декабре 2014 года на сайте НИЯУ МИФИ <http://mn.mephi.ru/>.

Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов: ядерная физика и энергетика; автоматика и электроника; микро- и нанoeлектроника в ядерном приборостроении и nanoиндустрии; ядерная медицина и медицинская диагностика; лазерная физика; экологическая безопасность; разработка новых материалов; стратегические информационные технологии; кибернетика и безопасность; инновационные проекты; экономика и право; методология образования.

Книга предназначена молодым ученым, аспирантам и студентам, интересующимся тематикой представленных научных направлений.

Редколлегия: О.Н. Голотюк (ответственный редактор),
Д.М. Михайлов, В.О. Чуканов, А.Д. Модяев, Н.М. Леонова, И.О. Атовмян,
В.Б. Шувалов, Г.В. Рыбина, Н.В. Максимов, М.В. Сергиевский

Статьи сборника издаются в авторской редакции.
Материалы получены до 20.11.2014

ISBN 978-5-7262-2049-9

© Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2015

Подписано в печать 25.11.2014. Формат 60×84 1/16.
Печ. л. 10,25. Тираж 120 экз. Заказ № 188

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».
Типография НИЯУ МИФИ.
115409, Москва, Каширское ш., 31

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

КУДРЯШОВА М.В. Научный руководитель – ЧЕПИН Е.В., к.т.н., с.н.с., доцент Интеллектуальная система распознавания человека по биометрическим параметрам с целью получения доступа к управлению робота.....	12
ПАСТУХОВ А.А. Научный руководитель – ПРОКОФЬЕВ А.А., д.п.н., к.ф.-м.н., доцент Исследование нейросетевых моделей в задачах прогнозирования параметров энергетических установок с лазерным зажиганием	14
ПОПОВА В.Е. Научные руководители – МИНИН П. Е., аспирант ЕГОРОВ А.Д., аспирант Система дистанционного управления компьютером.....	16
ЕСТИФЕЕВ Л.Д., ЗАХАРЕНКО И.В., КУДРЯВЦЕВА И.О., ОВЧАРОВА В.С., ПРУСОВ И.В., РОСЛОВ Н.А, СУХОВА О.Г. Научный руководитель – КУТЕПОВ С.В., ст. преподаватель Изучение различных подходов проектирования социальных сервисов обмена информацией в сети Интернет на примере сайта для сообщества коллекционеров.....	18
ЛИСНИЧУК А.А. Научный руководитель – КИРИЛЛОВ С.Н., д.т.н., профессор Процедура синтеза ансамбля расширяющих кодовых последовательностей для адаптации интеллектуальных систем передачи информации к действию узкополосных помех.....	20
ЛУКЪЯНОВ Д.И. Научный руководитель – КИРИЛЛОВ С.Н., д.т.н., профессор Оценка возможности использования фазовых портретов для определения психоэмоционального состояния диктора	22
ЖАРОВ Я.М. Научный руководитель – КАТАЕВ Д.Е., инженер Исследование способов инициализации вейвлет-нейронных сетей и вейвнетов	23
ВЕРТАКОВ П.А. Научный руководитель – ЛИСЕНКОВ И.А., научный сотрудник Оптимизация векторных вычислений в моделях нейронных сетей	25
КЛАДКО С.Г. Научный руководитель – ФРОИМСОН М.И., аспирант Handlee – браслет для обмена контактными данными	27

КУЗНЕЦОВ К.А., КЛИМОВ В.В.

Научный руководитель – ЩУКИН Б.А., д.т.н., профессор

Система автоматизированного построения и выполнения процессов
на основании формализованных описаний бизнес-целей.....28

ИНФОРМАТИКА И ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ

ПУХАЕВА М.А., ВАХИТОВ А.А., МОЛЧАНОВ А.Н.

Научный руководитель – БУШИНА К.С., аспирант

Разработка базы данных с использованием case-средств
для факультета управления НИЯУ МИФИ.....30

КОЗЛОВА Н.А.

Научный руководитель – НИКИТИН Н.В., к.ф.-м.н., доцент

Разработка финансового модуля для автоматизированной системы
повышения квалификации.....32

ФИРСОВ А.А.

Научный руководитель – ГЕТМАНОВ В.Г., д.т.н., профессор

Методы оценивания параметров движения цели в доплеровских
локационных системах.....34

ТРУТЦЕ А.А.

Научный руководитель – ЗОЛУТУХИНА Е.Б., к.т.н., доцент

Обоснование необходимости разработки системы инвентаризации
материальных ценностей для Управления информатизации
НИЯУ «МИФИ».....35

СКВОРЦОВА В.А.

Научный руководитель – КИРЕЕВ В.С., к.т.н., доцент

Исследование информационных систем открытого типа.....37

СКРИЖАЛИНА Е.А.

Научный руководитель – ЛАВРЕНЮК С.Ю., к.т.н., доцент

Методы управления проектной деятельностью на основе
инновационных технологий Advanta.....39

ДИОНИСЬЕВ П.А.

Научный руководитель – МОДЯЕВ А.Д., д.т.н., профессор

Разработка языка описания бизнес процессов.....41

АЛЬМОВ А.В., РУДЯКОВА Д.С., ФАБИАНСКАЯ А.В.

Научный руководитель – ЛАВРЕНЮК С.Ю., к.т.н., доцент

Формализация специализированных поисковых запросов
на естественном языке.....43

ШМЫКОВА Г.Л.

Научный руководитель – ЗОЛУТУХИНА Е.Б., к.т.н., доцент

Моделирование инвестиционной стратегии на примере предприятия
реального сектора.....45

ХАЗОВ А.В. Научный руководитель – КОЛОБАШКИНА Л.В., к.т.н., доцент Алгоритм ранжирования многокритериальных альтернатив на основе метода ELECTRE.....	47
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ВИШТАК Т.М. Научный руководитель – СТАРИКОВСКИЙ А.В. Приложение для iPhone для контроля количества употребляемых калорий.....	49
ГЛАДЫШЕВ Н.А., РЯНЗИН М.С. Научный руководитель – ГУСТУН О.Н. Проектирование и разработка автоматизированной информационной системы «Карты Бизнеса».....	50
ГОЛОВАЧЕВ А.С. Научный руководитель – ВАСИЛЬЕВ Н.П., к.т.н., доцент Распределенная вычислительная система из кроссплатформенных решений	51
ГРИДНЕВ А.А. Научные руководители – ДЮМИН А.А. ЧЕПИН Е.В., к.т.н., доцент Реконструкция 3D сцены по данным, полученным со стереопары	53
ГРИДНЕВ А.А., САПАЧЕВ И.Д. Научный руководитель – КУТЕПОВ С.В. Разработка сервиса аутентификации пользователей на основе протокола OpenID	55
ДЖАФАРОВ В.Р. Научный руководитель – КОРНИЛЕНКО А.В., к.т.н. Цифровой интерфейс передачи видеоданных OpenLDI	57
КАДЫРОВ Р.Э. Научный руководитель – ПРОХОРОВ И.В., к.т.н., доцент Разработка мыслеуправляемого киборга	59
КАЛИНЦЕВ Н.Н. Научный руководитель – ШУМИЛОВ Ю.Ю., д.т.н., профессор Устройство для комплексной диагностики автомобиля.....	60
КОВАЛЕВА А.С. Научный руководитель – ВАСИЛЬЕВ Н.П., к.т.н., доцент Проблемы организации межузловых взаимодействий в вычислительных кластерах	61
КРУГОВ В.С. Научный руководитель – САФОНЕНКО В.А., доцент Практика применения эмуляторов последовательных портов в среде Matlab.....	63

ЛАГУНОВ А.Д. Научный руководитель – ИЗАРОВА Е.Г., к.п.н. Этапы развития систем автоматизированного проектирования электронных схем	65
ЛАДЫГИН Е.А. Научный руководитель – ФИЛИППОВ С.А., к.т.н., доцент Изучение, разработка и использование eye-tracking системы	67
ЛОЗОВАЯ Е.В. Научный руководитель – ЧУКАНОВ В.О. д.т.н. профессор Структура отказов в моделях надежности вычислительных средств «Эльбрус»	69
ПРОКОФЬЕВ А.О., СТЕПАНОВ М.М., КОЦЕРУБА А.Н. Научный руководитель – ШУСТОВА Л.И. Платформа для создания систем управления малым и средним бизнесом ..	71
ПУЗИКОВ Л.А., МАРТЫНОВА Е.Н., ФЁДОРОВА Н.О. Научный руководитель – КУТЕПОВ С.В. Веб-приложение для учета работ разъездного характера	73
РОВНЯГИН М.М. Научный руководитель – ВАСИЛЬЕВ Н.П., к.т.н., доцент Система VAR – высокопроизводительный поиск данных с применением GPGPU-технологий	75
РОГОВОЙ П.Ю. Научный руководитель – РОМАЩЕНКО М.А., к.т.н., доцент Компактный трансивер	77
СТЕПАНОВ М.М., ЗАВГОРОДНЕВ О.В., ЗЕЛОВ О.А. Научный руководитель – СКИТЕВ А.А. Программно-аппаратный комплекс удаленной отладки устройств на ПЛИС	78
СУМИНА М.А., КЛЕПИКОВА О.О., КАПЛИНА Д.А. Научные руководители – ЗАКУТНЕВА Л.Н., УЗКИХ А.А. Альтернативное применение программ-шпионов	80
СУМИНОВ К.А. Научный руководитель – ДЮМИН А.А. Системы автоматизированного распознавания знаков ограничения скорости на дорогах общего пользования	82
ХАРЬКОВ С.М. Научный руководитель – ШУМИЛОВ Ю.Ю., д.т.н., профессор Компактная клавиатура для защищенной мобильной переписки	84
ШАЯКОВ А.Ф. Научный руководитель – МИХАЙЛОВ Д.М., к.т.н., доцент Беспроводные распределенные сенсорные сети	85

ШЕЛОПУГИН К.Д., ЧЕРНОВА А.А., ПОПЛАВКОВА Л.Ю., ЗЕЛОВ О.А., ЗАВГОРОДНЕВ О.В., ДУНАЕВ С.Д., КУЛЕШОВ Э.В., ТЮПАЕВ С.В., КОПЫТИНА О.В.	
Научный руководитель – КУТЕПОВ С.В.	
Разработка облачного сервиса «DoNote» на платформе Google App Engine.....	86
ШИНКАРЕНКО А.А.	
Научный руководитель – ЧУГУНКОВ И.В., к.т.н., доцент	
Неинвазивный портативный глюкометр для мобильного телефона	87
ФАЗЛЫЕВ Р.И.	
Научный руководитель – КУТЕПОВ С.В.	
Сервис-ориентированное моделирование.....	88

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ЗО МИН КХАЙНГ

Научный руководитель – ЩАГИН А.В., д.т.н., профессор	
Система контроля скорости магнитного привода на основе ПИД нейросетевого регулятора.....	90

ВЭЙ ЯН ЛВИН

Научный руководитель – ЩАГИН А.В., д.т.н., профессор	
Бортовая информационно-вычислительная система беспилотного средства мониторинга.....	91

КОСТРОВ Л.А.

Научный руководитель – ПРОКОФЬЕВ А.А., к.ф.-м.н., доцент	
Алгоритм адаптивного сопровождения маневрирующих целей	92

МУРАВЬЕВ А.Б.

Научный руководитель – ЯНАКОВА Е.С., д.т.н.	
Обзор методов оценки качества обнаружения и сопровождения целей в следящих системах.....	94

ЧЖО ЗИН ЛИН

Научный руководитель – ПОРТНОВ Е.М., д.т.н., профессор	
Возможности применения сетцентрического подхода к построению систем управления энергоснабжением	96

КОНДАКОВ А.А., СЕМЕНОВ А.А.

Научный руководитель – КУЛИК С.Д., д.т.н., с.н.с., профессор	
Интеллектуальное средство: ДСМ-метод.....	98

КОНДАКОВ А.А.

Научный руководитель – КУЛИК С.Д., д.т.н., с.н.с., профессор	
Специальные фактографические средства.....	100

КОНДАКОВ А.А., СЕМЕНОВ А.А., ШЕВЧЕНКО С.С., ПУПЫКИНА В.А., ИВАНОВ А.Д., АКСЕНОВ И.С., КУБЫШИН А.А. Научные руководители – КУЛИК С.Д., д.т.н., с.н.с., профессор ТКАЧЕНКО К.И., соискатель	
Иновационные средства для диагностики	102
КОНДАКОВ А.А., КУБЫШИН А.А., АКСЕНОВ И.С. Научный руководитель – КУЛИК С.Д., д.т.н., с.н.с., профессор	
Специальные средства подготовки специалистов	104
БУШИНА К.С., ВИШНЯ А.С. Научный руководитель – ЗОЛУТУХИНА Е.Б., к.т.н., доцент	
Основные методы и процессы управления требованиями при разработке отечественного продукта для импорта замещения	106
ТАЙК АУНГ ЧЖО Научный руководитель – ПОРТНОВ Е.М., д.т.н., профессор	
Разработка итерационной модели измерения в системах технической диагностики	108
МОИСЕЕВ А.А. Научный руководитель – САФОНЕНКО В.А., доцент	
Элементы измерительной и управляющей системы в стандарте CAN.....	110
РУМЯНЦЕВА Н.С. Научный руководитель – ТРУСОВ А.В.	
CASE-средство для синтеза вариантов реализации технологического процесса	112
КОНДРАШКИН К.В., ЖУКОВА Д.П. Научный руководитель – ФЕСЕНКО С.Д., научный сотрудник	
Автоматизированная система следования	114
ТИХОНОВА С.Ю. Научный руководитель – ГУСЕВА А.И., д.т.н., профессор	
Разработка программного приложения для прогнозирования процентной ставки	116
ГРИШИНА А.А. Научный руководитель – ЗОЛУТУХИНА Е.Б., к.т.н., доцент	
Выбор методологии моделирования бизнес-процессов	118
ЕФИМОВ А.С. Научный руководитель – ПРОКОФЬЕВ А.А., д.пед.н., доцент	
Совместная работа нескольких алгоритмов автоматического сопровождения объекта на видеосигнале	119
ДМИТРИЕВ В.Т., ЯНАК А.Ф. Научный руководитель – КИРИЛЛОВ С.Н., д.т.н., профессор	
Разработка универсального кодера речевых сигналов, адаптивного к акустическим помехам	121

СИПИНА Д.С. Научный руководитель – КОНЕВ В.Н., начальник отдела ИЦ Предложение по снижению теплопотерь жилых зданий, объектов ЖКХ и промышленных сооружений	139
АСТАПЕНКО В.А. Научный руководитель – ЗОЛУТУХИНА Е.Б., к.т.н., доцент Разработка формализованного описания процессов сбора, обработки и выгрузки информации по котировкам ценных бумаг из внешних источников в банке при создании автоматизированной информационной системы	140

КИБЕРНЕТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

ПОНОМАРЁВ С.В. Научный руководитель – ДУРАКОВСКИЙ А.П., к.т.н., доцент Разработка системы защиты программного обеспечения от программных средств изучения кода	142
АГАФЬИН С.С. Научный руководитель – СМИРНОВ П.В., к.т.н., доцент Датчик случайных чисел, основанный на времени доступа к памяти	144
ТРЕПАЧЕВА А.В. Научный руководитель – БАБЕНКО Л.К., д.т.н., профессор Криптоанализ полностью гомоморфных криптосхем без знания открытых текстов	146
АБЛЕКОВ В.К. Научный руководитель – КРАСНОПЕВЦЕВ А.А., к.т.н., доцент Построение рекомендательных систем предотвращения мошенничества для электронной коммерции	148
БУРТЫКА Ф.Б. Научный руководитель – МАКАРЕВИЧ О.Б., д.т.н., профессор Разработка эффективной криптографической системы защиты облачных вычислений от несанкционированного доступа	150
ШАБАЛИН Ю.Д. Научный руководитель – ЕЛИСЕЕВ В.Л., к.т.н., ст. преподаватель Разработка гибридного метода поиска аномалий в динамических сетевых системах	152
АЛТУХОВ А.А. Научный руководитель – КОНЯВСКИЙ В.А., д.т.н., профессор Концепция персонального устройства контроля целостности вычислительной среды	154

М.В. КУДРЯШОВА

Научный руководитель – Е.В. ЧЕПИН, к.т.н., с.н.с., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ
ЧЕЛОВЕКА ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ
С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТУПА К УПРАВЛЕНИЮ
РОБОТА**

В докладе рассматриваются алгоритмы распознавания человека по биометрическим показателям лица и распознавание человека по голосовым характеристикам. Эта система основана на алгоритмах обработки изображений, анализах голосовых характеристик: частота, диапазон, тембр, громкость.

Аутентификация является способом получения доступа к системам с ограниченным доступом. Аутентификация, основанная на измерении биометрических параметров человека обеспечивает почти 100% идентификацию, решая проблему утраты ключей и личных идентификаторов. Такой метод применяется для защиты особо важных объектов и систем. Соединение физиологических и поведенческих методов позволяет уменьшить вероятность ошибки доступа.

Алгоритм обработки изображений является физиологическим методом, который позволяет идентифицировать на расстоянии до десятков метров [1]. Оптический прибор распознает образ лица человека. По выделенным контрольным точкам производятся аффинные преобразования (рис. 1). Результат инвертируется с использованием матрицы Якоби и сопоставляется с эталоном. Метод наименьших квадратов показывает степень отклонения от эталона [2].

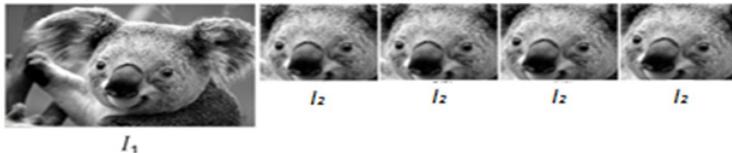


Рис. 1. Аффинные преобразования изображения I_2 относительно I_1

Алгоритм распознавания голоса относится к поведенческим методам, вероятность ошибки которого составляет 2-5%. Речевой сигнал представляется в виде вектора, который может быть запомнен в нейросети (рис. 2) [3]. Одна из моделей нейросети, обучающаяся без учителя – это самоорганизующаяся карта признаков Кохонена.

Этот алгоритм обладает способностью к статистическому усреднению, т.е. решается проблема с вариативностью речи. Как и многие другие нейросетевые алгоритмы, он осуществляет параллельную обработку информации [4]. Процесс сравнения образцов состоит из следующих стадий: фильтрация шумов, спектральное преобразование сигнала, постфильтрация спектра, лифтеринг, наложение окна Кайзера, сравнение.

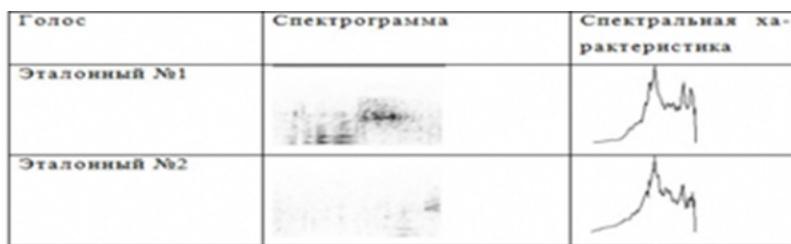


Рис. 2. Представление голоса в виде вектора

В результате интеллектуальная система распознавания человека по биометрическим параметрам имеет высокую точность идентификации, что является надежной защитой доступа управления роботом. Благодаря параллельной обработке сокращается время вычисления результата. Для реализации методов были задействованы базовые компоненты робота: оптический и акустический приборы.

Список литературы

1. Ole Helvig Jensen. Implementing the Viola-Jones Face Detection Algorithm. – Kongens Lyngby, 2008.
2. Форсайт Д., Поинс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 928 с. : ил. – Парал. тит. англ.
3. Дьяконов В. П. MATLAB 6.5 SP1/7.0 + Simulink 5/6/ Обработка сигналов и проектирование фильтров. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 676 с.
4. Марпл-мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – С. 584.

А.А. ПАСТУХОВ

Научный руководитель – А.А. ПРОКОФЬЕВ, д.п.н., к.ф.-м.н.,
доцент

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ЛАЗЕРНЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

В статье рассмотрены этапы построения нейросетевой прогностической модели на примере модели прогноза параметра экспериментальной установка с лазерным зажигательным устройством (ЭУ с ЛЗУ), которое используется для инициирования горения несамовоспламеняющегося топлива кислород – керосин.

В настоящее время для разработки и последующего принятия решения об использовании в ракетном двигателе новых элементов требуется проведение большого количества стендовых испытаний, что связано с существенными материальными и временными затратами. Для экономии финансовых и временных ресурсов, является актуальным применение математических методов и алгоритмов, позволяющих прогнозировать отклик на входное воздействие как системы в целом, так и отдельных ее элементов, что позволит в последующем существенно сократить количество натурных испытаний.

Среди современных математических методов следует выделить прикладные разработки, основанные на нейронных сетях, позволяющие наиболее эффективно строить адекватные прогностические модели различных систем и их элементов.

Преимущество нейронных сетей заключается в том, что они способны настраиваться на требуемый отклик, максимально эффективно используя всю имеющуюся информацию, т.е. весь объем исходных данных.

На базе имеющихся результатов по всем проведенным испытаниям ЭУ с ЛЗУ было сформировано факторное пространство, включающее в себя все измеряемые параметры экспериментальной установки.

Для исключения возможности несогласованности в данных, общее факторное пространство было проанализировано с использованием метода главных компонент [1,2]. На основе анализа был сделан вывод о возможности построения частной модели прогноза одного из параметров энергетической установки.

Для использования факторного пространства в процедуре обучения нейронной сети, была проведена предварительная подготовка данных, а именно: декорреляция и масштабирование. Проведение данных процедур необходимо для того, чтобы различные синаптические веса обучались приблизительно с равной скоростью, что крайне важно для хорошего обучения сети.

В качестве модели был выбран полносвязный многослойный перцептрон (MLP) [1] с тремя нейронами в одном скрытом слое. Входной слой представлен восьмью нейронами, по одному на каждый входной параметр. Выходной слой содержит один нейрон, соответствующий прогнозируемому параметру.

Веса инициализировались по методу Нгуен-Видроу [3].

Обучение нейронной сети проводилось методом обратного распространения ошибки, ограниченного 50 эпохами [1]. Максимальное отклонение элементов обучающей выборки от целевого значения составило порядка 15 процентов. Цифра могла быть намного меньше, но на результат повлиял недостаток экспериментов с отрицательным исходом (эксперименты, в которых режим устойчивого горения не был достигнут). Данный факт устранится, по мере расширения факторного пространства и последующего переобучения сети. Отклонение тестового множества составило менее одного процента.

С учетом вышесказанного, можно констатировать, что при получении достаточного количества экспериментальных данных может быть построена хорошо обученная нейронная сеть, позволяющая строить прогноз целевого параметра по совокупности имеющихся.

Основным результатом проведенного исследования является демонстрация принципиальной возможности на основании имеющейся совокупности данных по испытаниям, с использованием нейронных сетей, построения математической модели прогноза целевого параметра.

В дальнейшем предполагается разработка научно-методического аппарата, позволяющего строить адекватные прогностические нейросетевые модели с оптимальной архитектурой, как целых узлов, так и отдельных агрегатов энергетических установок.

Список литературы

1. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. Издательский дом Вильямс, 2008.
2. Терехов С.А., Дьянкова Е.В. Анализ данных стендовой установки по оптимизации лазерного зажигательного устройства (ЛЗУ). Техническая справка. 2013.
3. Медведев В. С., Потемкин В. Г. Нейронные сети. – М.: Диалог МИФИ, 2001.

В.Е. ПОПОВА

Научные руководители – П.Е. МИНИН, аспирант,

А.Д. ЕГОРОВ, аспирант

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОМ

Рассмотрены основные алгоритмы обнаружения объектов на изображении, отслеживания объектов в видеопотоке и классификации последовательностей объектов, которые ложатся в основу системы управления компьютером с помощью веб-камеры.

Задача распознавания жестов является одной из актуальных в области информационных технологий в современном мире. Решение этой задачи необходимо для создания системы дистанционного управления компьютером, без использования стандартных устройств ввода, таких как мышь, клавиатура или сенсорный экран. Подобная система может использоваться, например, для управления показом презентаций, на производствах, предполагающих загрязнение рук, и в других приложениях.

В настоящий момент существуют решения задачи распознавания жестов, такие как Microsoft Kinect и Leap Motion, однако для их использования необходимо дополнительное оборудование, приобретение которого неоправданно в случае распознавания простых жестов. В данной работе для распознавания используется обычная веб-камера, которая в настоящее время встраивается практически в любой ноутбук и планшет, так же её можно подключить к любому ПК за небольшую цену.

Для того чтобы распознавать жесты рук в видеопотоке, нужно решить три основные задачи. Во-первых, необходимо обнаружить руку на кадре, во-вторых, отследить её местоположение на каждом кадре с момента обнаружения и составить траекторию движения и, в-третьих, определить, к какому из заранее известных классов относится траектория с наибольшей вероятностью.

Для решения первой задачи были опробованы два метода. Первый основывается на сравнении предварительно выбранной «области интереса» с шаблоном [1]. Поиск области производится на бинарном изображении, в котором белые пиксели соответствуют пикселям исходного изображения, имеющим цвет (в модели HSV), входящий в диапазон возможных цветов кожи. В полученном бинарном изображении выделяются связанные об-

ласти. По результатам сравнения каждой области с шаблоном определяется рука. Вторым методом – использование алгоритма Виолы-Джонса. Для улучшения работы алгоритма в каждой найденной области производится подсчёт пикселей цвета кожи, с помощью вышеуказанной маски. Если число таких пикселей в рассматриваемой области достаточно, то область определяется как рука.

Задача определения местоположения обнаруженного объекта на следующих кадрах решается с помощью алгоритмов трекинга. Наиболее простой из них – шаблонный трекинг. Координаты объекта на каждом кадре записываются и образуют траекторию, которую затем нужно сопоставить с одним из известных жестов.

Для решения задачи классификации полученной траектории необходимо, в первую очередь, создать математическую модель, которая позволила бы относить траекторию к одному из нескольких заранее известных классов. Одним из вариантов такой модели являются скрытые Марковские модели, часто демонстрирующие хорошую точность классификации. Во-вторых, необходимо подобрать дескриптор [2], который бы наилучшим образом описывал траектории, т.е. позволил бы получить максимальную точность. Скрытые Марковские модели необходимо предварительно обучить на известных данных [3], после чего уже их можно использовать для классификации, применяя алгоритм Витерби [4].

Список литературы

1. Dardas, Nasser. Real-time Hand Gesture Detection and Recognition for Human Computer Interaction. Ottawa, Canada, 2012
2. Колмогоров А. Н. Основные понятия теории вероятностей. 1998
3. Sebastien Marcel, Olivier Bernier, Jean-Emmanuel Viallet and Daniel Collobert. Hand Gesture Recognition using Input-Output Hidden Markov Models.
4. R.Movellan, Javier. Tutorial on Hidden Markov Models. 2003.

Л.Д. ЕСТИФЕЕВ, И.В. ЗАХАРЕНКО, И.О. КУДРЯВЦЕВА,
В.С. ОВЧАРОВА, И.В. ПРУСОВ, Н.А. РОСЛОВ, О.Г. СУХОВА

Научный руководитель – С.В.КУТЕПОВ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ НА ПРИМЕРЕ САЙТА ДЛЯ СООБЩЕСТВА КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ

На примере проектирования онлайн сервиса рассмотрены основные преимущества и недостатки использования различных подходов при проектировании веб-сервисов по обмену информацией между пользователями с использованием загружаемого пользователями мультимедиа содержимого.

На данный момент все большей популярностью у разработчиков различных веб-сервисов пользуется подход, известный как облачные технологии. Причиной тому служит более экономичное использование ресурсов, облегчение задачи масштабирования сервиса и повышение его надежности [1]. При этом существует большое количество вариантов реализации данного подхода, имеющих свои достоинства и недостатки. В рамках данной работы была поставлена задача разработать «облачный» сервис с веб-интерфейсом, оперирующий с создаваемой самими пользователями контентом.

На начальном этапе проектирования была поставлена задача определиться с общей концепцией организации создаваемого сервиса. Был проведен анализ существующих решений, на основании которого они были разбиты на несколько категорий, которые в дальнейшем исследовались социологическими методами для выявления их сильных и слабых сторон. В роли количественных критериев оценки были выбраны следующие характеристики:

- время, требуемое для регистрации на сервисе;
- время, требуемое для поиска информации о распространенном предмете коллекционирования;
- количество освещенных на сервисе наименований предметов;

Для вычисления временных параметров действий для среднестатистического пользователя сети Интернет была сформирована фокус-группа [2] из студентов НИЯУ МИФИ и ряда других вузов различных направлений профильной подготовки. Участникам исследования, ранее не знакомых с

исследуемыми сервисами, было предложено выполнить указанные действия, время выполнения которых было замерено с помощью электронного секундомера. На основании анализа полученных результатов были сделаны выводы об удобстве пользовательского интерфейса и общей организации рассмотренных сервисов. Проведенный в дальнейшем опрос о субъективной оценке данных сервисов участвовавшими в исследовании студентов показал, что его результаты имеют прямую корреляцию с измененными временными параметрами.

По результатам проведенных исследований нами был сделан вывод о преимуществе концепции сервиса, имеющего максимальную интеграцию с существующими социальными сетями, так как это значительно упрощает процесс адаптации пользователя на новом сервисе, а так же способствует более активному привлечению новых пользователей и, тем самым, активному росту вновь разрабатываемого сервиса.

Для реализации проекта было решено использовать платформу Google App Engine [3]. Эта платформа предоставляет возможность разместить веб-приложение, не требуя самостоятельно осуществлять администрирование серверной ОС, и позволяет адаптироваться к возрастанию нагрузки. Кроме того, App Engine обеспечивает интеграцию с облачными сервисами Google. Проект представляет собой приложение на языке Python [4], использующее NoSQL базу данных Cloud Datastore. Для авторизации пользователя применяется протокол OAuth, который позволяет пользователям использовать уже существующий аккаунт в социальных сетях для доступа к сервису. По завершению создания базовой функциональности сервиса аналогично с описанным выше было проведено социологическое исследование, которое подтвердило правильность выбора концепции построения сервиса.

По итогам выполнения работы был создан специализированный облачный сервис обмена информацией, а также сделаны выводы о достоинствах и недостатках различных концепций организации подобных сервисов с точки зрения удобства пользователя.

Список литературы

1. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. // L.: Springer, 2010, 379 p.
2. М. К. Горшков, Ф. Э. Шереги. Прикладная социология: методология и методы. // Москва: Альфа-М, Инфра-М, 2009.
3. Google App Engine. Документация для разработчика. Электронный ресурс. <http://googleappengine.ru/docs/>
4. Сузи, Р.А. Python // СПб и др. : БХВ-Петербург, 2002, 768 с

А.А. ЛИСНИЧУК

Научный руководитель – С.Н. КИРИЛЛОВ, д.т.н., профессор
Рязанский государственный радиотехнический университет

ПРОЦЕДУРА СИНТЕЗА АНСАМБЛЯ РАСШИРЯЮЩИХ КОДОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ К ДЕЙСТВИЮ УЗКОПОЛОСНЫХ ПОМЕХ

Предложена многокритериальная оптимизация ансамбля кодовых последовательностей (КП) для адаптации интеллектуальных систем передачи информации (ИСПИ) к узкополосным помехам при улучшенных взаимно корреляционных и автокорреляционных характеристиках радиосигналов, косвенно определяющих чувствительность к погрешностям системы тактовой синхронизации.

На сегодняшний день в радиоканалах ИСПИ действует значительное количество узкополосных помех. В связи с этим, актуальна задача разработки программно-управляемой адаптивной к изменениям помеховой обстановки радиолинии. Как известно [1], наиболее чувствителен к мешающим факторам в современных ИСПИ – контур синхронизации; таким образом в процессе адаптации к действию узкополосных помех особое внимание целесообразно уделять стабилизации тех свойств синтезируемых радиосигналов, которые используются при работе систем синхронизации.

Для решения поставленной задачи на основе общего представления сигналов, в виде совокупности элементов канального алфавита [2], предложены схемы программно-управляемых устройств формирования и обработки, которые позволяют за счет соответствующего синтеза ансамбля КП осуществить адаптацию ИСПИ к текущей помеховой радиообстановке. В алгоритме синтеза ансамбля КП обосновано применение комбинированного критерия качества:

$$\begin{aligned} & \min_s [c_1 M_1 d_2(G_{opt}, G_s) + (c_2 M_2 / < d_2(s_k, s_l) >) + \\ & + c_3 M_3 < V(s_k, s_l) > + c_4 M_4 < K(s_k) >], \\ & \sum_{i=1}^4 c_i = 1; \quad M_i, c_i > 0; \quad M_i, c_i = const; \quad s_k, s_l \in S; \quad k, l = \overline{1, m}; \end{aligned}$$

где c_i – параметры, определяющие вес каждого входящего показателя качества; M_i – нормирующие коэффициенты, приводящие отдельные слагаемые к общему динамическому диапазону; $d_2(\cdot)$ – расстояние в евк-

лидовой метрике; G_{opt} , G_S – соответственно эталонный и синтезируемый нормированные спектры; $\langle d_2(s_k, s_l) \rangle$ – среднеарифметическое из всех возможных попарных расстояний между элементами канального алфавита (s_k, s_l) , измеренных в евклидовой метрике; $\langle V(s_k, s_l) \rangle$, $\langle K(s_k) \rangle$ – среднеарифметическое сумм модулей соответственно взаимно корреляционных (в 10%-м центральном диапазоне) и боковых лепестков автокорреляционных функций элементов канального алфавита (объемом m).

В данном выражении первое слагаемое отвечает за максимизацию пропускной способности радиоканала в условиях действия узкополосной помехи [3], второе – за различимость сигналов ИСПИ на фоне «белого» гауссовского шума, третье – за минимизацию перепутывания символа при погрешностях системы тактовой синхронизации (в пределах 10 %), четвертое – за уменьшение вероятности ошибочного срабатывания системы тактовой синхронизации [1].

Для предотвращения попадания в локальный экстремум обосновано применение двухэтапной процедуры оптимизации: на первом этапе определяется, с помощью генетического алгоритма, предполагаемая область глобального минимума; на втором этапе – точка оптимума (алгоритмом покоординатного спуска).

Методом имитационного моделирования показано, что при наличии узкополосной помехи (ширина спектра составляла 10 % от ширины спектра полезного сигнала; расстройка от несущей – $0,25/T_S$, T_S – символьный интервал; отношение сигнал-помеха – 7 дБ) разработанная процедура адаптации радиосигналов ИСПИ обеспечивает выигрыш в помехоустойчивости на 4,6 дБ (при вероятности битовой ошибки $P_o = 10^{-3}$), при этом показатель качества перепутывания информационного символа при погрешностях системы тактовой синхронизации улучшен более чем в 5 раз, а уровень боковых лепестков АКФ на 12 % меньше по сравнению с сигналом с расширением спектра ансамблем М-последовательностей.

Список литературы

1. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с.
2. Кириллов С.Н., Покровский П.С., Лисничук А.А. Процедура синтеза 4-позиционных сигналов с расширением спектра //Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2014. № 50.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Издательство иностранной литературы, 1963. – 832 с.

Д.И. ЛУКЬЯНОВ

Научный руководитель – С.Н. КИРИЛЛОВ, д.т.н., профессор
Рязанский государственный радиотехнический университет

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДИКТОРА

Рассмотрена возможность использования фазовых портретов для определения психоэмоционального состояния диктора.

Эмоции являются важной частью коммуникаций человека и способны передать его внутреннее состояние без дополнительной информационных потоков. При этом существует несколько способов определения психоэмоционального состояния (ПЭС) человека: мимика лица, визуальное восприятие, биофизические показатели и речевые сообщения (РС) [1]. Для получения наиболее полной картины о ПЭС человека требуется провести оценку по каждому из них, при этом такое измерение не всегда возможно. Наиболее перспективным в области оценки ПЭС является оценка по параметрам и характеристикам РС т.к. такая оценка не требует специальных датчиков или прямого визуального контакта с объектом исследования, а также способна передаваться в более узкой полосе, чем видеоинформация.

Для оценки ПЭС посредством РС необходимо знать значимые характеристики РС, изменение которых способно однозначно определить изменение ПЭС человека. В качестве одной из таких характеристик предлагается использовать фазовый портрет, который представляет собой графическое изображение системы на фазовой плоскости, по координатным осям которого отложены значения величин переменных системы. Под переменными в данном случае понимается непосредственно РС, а также его первая производная, взятая с использованием алгоритма, построенного на основе представления Хургина-Яковлева [2].

Показано, что при использовании таких характеристик фазового портрета, как коэффициент эксцесса и коэффициент асимметрии, возможно повышение вероятности классификации эмоций в среднем на 6,4%.

Список литературы

1. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. – СПб: Питер, 2001. 752 с: ил. (Серия «Мастера психологии»)
2. Бахурин С.А., Дмитриев В.Т. Исследование точности алгоритмов оценки отсчетов производной в радиотехнических устройствах // Вестник РГРТА. 2003. Вып.13.

Я.М. ЖАРОВ

Научный руководитель – Д.Е. КАТАЕВ, инженер
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ВЕЙВЛЕТ-НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И ВЕЙВНЕТОВ

Описанные в разных источниках методы инициализации вейвлет-нейронных сетей и вейвнетов, были реализованы в едином модуле и протестированы единым набором тестовых сценариев.

Вейвлет-нейронные сети и вейвнеты это развитие и соединение двух областей: теории вейвлет-преобразования и нейронных сетей. Имея между собой некоторые различия эти виды сетей, однако, имеют общую основу - это искусственная нейронная сеть, активационными функциями в которых служат вейвлеты, порожденные от общей материнской функции. В вейвлет-нейронных сетях изменениям в процессе обучения подвергаются только веса, в то время как в вейвнете изменяются так же коэффициенты активационной функции.

В разных источниках описаны разные возможные методы инициализации вейвлет-нейронных сетей и вейвнетов [1, 2, 3, 4], призванные ускорить обучение данных видов ИНС.

Существенно различными методами являются следующие:

1. Базовый метод – инициализация случайными значениями и случайный подбор материнской функции;
2. Подбор материнской функции под форму предполагаемого сигнала;
3. Увеличение скрытого слоя относительно расчетного значения по формуле Арнольда – Колмогорова - Хехт-Нильсена;
4. Использование данных о диапазоне значений входного сигнала для конкретизации диапазона смещений в скрытом слое;
5. Использование данных о частотных характеристиках сигнала в простом виде (учет частоты Найквиста);
6. Использование данных фурье-анализа сигнала;

Для проверки работоспособности этих модификаций для вейвлет-нейронных сетей и вейвнетов был сгенерирован пример, имитирующий множественные измерения некой функции с наложением мультипликативного и импульсного шумов.

В результате проведения серий экспериментов и усреднения значений среднеквадратичного отклонения в них получились погрешности представленные в табл. 1.

Таблица 1

Тип инициализации	Погрешности	
	Вейвнет, %	Вейвлет-нейронная сеть, %
Случайные значения	28,9	28,8
Изменение материнского вейвлета с Морле на Mhat	8,7	78
Инициализация случайными значениями с увеличенным диапазоном разброса	10,4	9,7
Увеличение скрытого слоя вдвое, относительно расчетного	21	51,4
Использование данных о диапазоне значений	10,8	16,3
Использование частоты Найквиста	12,2	10,4
Использование данные фурье-анализа	11,4	10,7

Как видно из результатов экспериментов увеличение скрытого слоя выигрыша в точности не дает. Изменение материнского вейвлета действительно способно влиять на точность, однако к выбору вейвлета следует подходить с большой осторожностью, автоматический выбор затруднен. Использование данных о частоте и диапазоне входного сигнала дает серьезный выигрыш и может быть автоматизировано.

Список литературы

1. Veitch D. Wavelet Neural Networks and their application in the study of dynamical system. Department of Mathematics University of York. 2005.
2. Xu L., Liu S. Study of short-term water quality prediction model based on wavelet neural network. // Mathematical and Computer Modelling. 2013 No 58 С. 807-813.
3. Строганов В.А. Использование центральных частот вейвлетов при инициализации вейвлет-нейронных сетей. // Вісник СевНТУ. 2010 No 101 С. 33-36.
4. Thuillard M. A rewiev of wavelet networks, wavenets, fuzzy wavenets and their applications. // ESIT 2000.

П.А. ВЕРТАКОВ

Научный руководитель – И.А. ЛИСЕНКОВ, научный сотрудник
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕКТОРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В МОДЕЛЯХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

На примере вычисления векторов большой размерности проведен сравнительный анализ двух подходов реализации вычислений с помощью графического (GPU) и центрального процессоров (CPU).

На данный момент во многих областях деятельности человека накоплены большие знания, которые необходимо анализировать для принятия решений и обучения. В связи с этим, активно развиваются такие научные направления как машинное обучение, обработка и хранение больших данных (Big Data). Одной из специфик данных подходов, является необходимость выполнения вычислений с векторами большой размерности, например, при функционировании и обучении модели нейронной сети с одним скрытым слоем (сложение/вычитание векторов, скалярное произведение, вычисление значения нелинейной функции для каждой компоненты вектора).

В рамках данной работы анализировались и сравнивались два современных подхода для реализации векторных вычислений – с использованием центрального процессора (CPU) и использованием графического процессора (GPU) с использованием технологии NVidia CUDA. Был выполнен сравнительный анализ подходов на тестовых данных.

В отличие от классического подхода использования CPU, перенос, так называемых, вычислений общего вида (General Purpose) на видеокарту стал возможен относительно недавно (с 2001 года, а технология CUDA 2007 г.) и приобрел много поклонников [1].

Основной целью проведенного сравнительного анализа было элементарное сравнение скорости выполнения простейших вычислений. В связи с этим, использовался стандартный предоставляемый язык CUDA C, а не уже предоставляемые NVidia библиотечные функции для работы с линейной алгеброй и моделями нейронных сетей.

Все вычисления осуществлялись на обычном персональном компьютере, с использованием стандартных средств разработки.

Используемое оборудование:

- Центральный процессор Intel Core i5-460M (2 ядра), заявленная производительность 28 GFLOPS [3].
- Графический процессор NVIDIA GeForce GT 420M (96 ядер CUDA), заявленная производительность 192.00 GFLOPS [4][5].

Для проведения сравнительного анализа, были разработано приложение для тестирования в двух вариантах: для работы на CPU и на GPU. В рамках эксперимента использовались вектора равномерно распределенных случайных числе размерностью 10^8 , что соответствует матрице $10^4 \times 10^4$ с типом данных float. Были проведены 10 экспериментов для рассматриваемых операций, полученные статистические оценки времени вычислений приведены в следующей таблице:

	GPU, мс	CPU, мс
Сложения/вычитание	24	875
Скалярное произведение	41	1080
Вычисление значения нелинейной функции для каждой компоненты вектора	166	8609

Как видно из табл. 1, проведенные эксперименты показали выгоду использования GPU перед CPU для все видов вычислений, рассматриваемых в работе.

Так же, стоит отметить тот факт, реализация вычислений на GPU использует только встроенную память карты NVidia GForce которая для данной модели составляет 1 GB. Согласно произведенным теоретическим оценкам, данного количества памяти (1 GB) достаточно для большинства практических задач.

В связи с тем, что сравнительный анализ показал существенное преимущество использования графического процессора (GPU), следующим шагом научной работы будет разработка модели нейронной сети с одним скрытым слоем с использование графического процессора (GPU).

Список литературы

1. Бугаев Д.В., Деденко Г.Л., Кадилин В.В., Самосадный В.Т. Моделирование отклика многослойного детектора нейтронов на потоки нейтронов с заданным распределением по энергии //Науч. сессия МИФИ-1999: Сб. науч. тр.: В 13 т. М.: МИФИ, 1999. Т.1. С.63-64.
2. Бугаев Д.В., Деденко Г.Л., Кадилин В.В., Самосадный В.Т. Расчетное исследование характеристик многослойного детектора нейтронов. //Науч. сессия МИФИ-2001: Сб. науч. тр.: В 14 т. М.: МИФИ, 2001. Т.5. С.116-117.

С.Г. КЛАДКО

Научный руководитель – М.И. ФРОИМСОН, аспирант
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

HANDLEE – БРАСЛЕТ ДЛЯ ОБМЕНА КОНТАКТНЫМИ ДАННЫМИ

В работе предлагается устройство-браслет и мобильное предложение, которые позволят обмениваться деловыми контактами на конференциях, выставках, бизнес встречах и других мероприятиях посредством простого рукопожатия, а также систематизировать и сохранять контакты на мобильном телефоне пользователя.

Посетители выставок, деловых мероприятий, форумов, семинаров часто получают сотни визиток в течение встреч и мероприятий, но многие контакты (а значит и деловые связи) могут быть потеряны. Поэтому авторы проекта предлагают инструмент, который позволит более эффективно провести время на мероприятии и гораздо проще завести полезные знакомства. Устройство-браслет Handlee позволяет обмениваться контактами, просто пожав руку новому знакомому, после чего контактная информация человека попадает на мобильный телефон пользователя (через специальное приложение).

При разработке Handlee использована технология Human Body Communication [1]. Она не требует специального электрического соединения или использования громоздких RFID или NFC устройств. Технология, которая использована в Handlee, позволяет передавать между смартфонами любую информацию и может иметь широкий перечень сфер применения. В данном решении по обмену контактными данными электронная визитка включает все необходимые поля: ФИО, телефон (до 3-х), адрес, название компании, e-mail (до 3-х), ссылка на профиль ВКонтакте, LinkedIn, Twitter (другие соцсети можно добавить вручную), Skype, свободные текстовые поля.

При помощи Handlee организаторы мероприятий смогут собирать самую точную статистику посещения и получать дополнительный доход от рекламы и услуг по поиску подходящих людей.

Список литературы

1. Duck-Gun Park, Sung-Weon Kang, Jin-Kyung Kim, Chang-Hee Hyoung, Jin-Bong Sung, Jung-Hwan Hwang. Human body communication device, human body communication system and method using the same. Patent application number: 20100322294. Publication date: 2010.

К.А. КУЗНЕЦОВ, В.В. КЛИМОВ

Научный руководитель – Б.А. ЩУКИН, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВАНИИ ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ОПИСАНИЙ БИЗНЕС-ЦЕЛЕЙ

В докладе проводится обзор системы автоматизированного построения и выполнения процессов на основании формализованных описаний бизнес-целей. Такой подход позволяет экономить значительные денежные средства компании, путём сокращения штата и сокращения сроков выполнения задач верхнего уровня за счет знаний накапливаемых в едином информационном пространстве системы.

В данной работе описывается система, позволяющая с помощью запросов на ограниченном естественном языке формально описывать бизнес-цели верхнего уровня и исполнять их.

Система является надстройкой над системой Metasonic и её отдельными модулями, которые автоматизируют управление бизнес-процессами используя уникальный подход к субъектно-ориентированному управлению бизнес-процессами S-BPM [1].

Описание и декомпозиция процессов в рассматриваемой системе происходят с помощью использования онтологии предметной области.

Под онтологией в информатике понимается попытка всеобъемлющей и детальной формализации некоторой предметной области знаний с помощью концептуальной схемы [2].

Для формального описания онтологии предметной области используется рекомендованный W3C формат – OWL. OWL предоставляет средства для логического описания семантики понятий, благодаря чему последние могут согласованно использоваться как людьми, так и приложениями в различных системах [3].

Были разработана подсистема разбора ЕЯ, за основу которой взята программа General Architecture for Text Engineering (GATE) с открытым исходным кодом, были добавлены улучшенные алгоритмы NLP автоматизирующие разбор и декомпозицию бизнес-целей заданных на ограниченном естественном языке.

Реализована подсистема семантического поиска, основанная на авторском алгоритме Климова В.В. Проведено исследование по переводу S-

ВМР в OWL-S описания. На рис. 1 представлена подробная архитектура разрабатываемой системы.

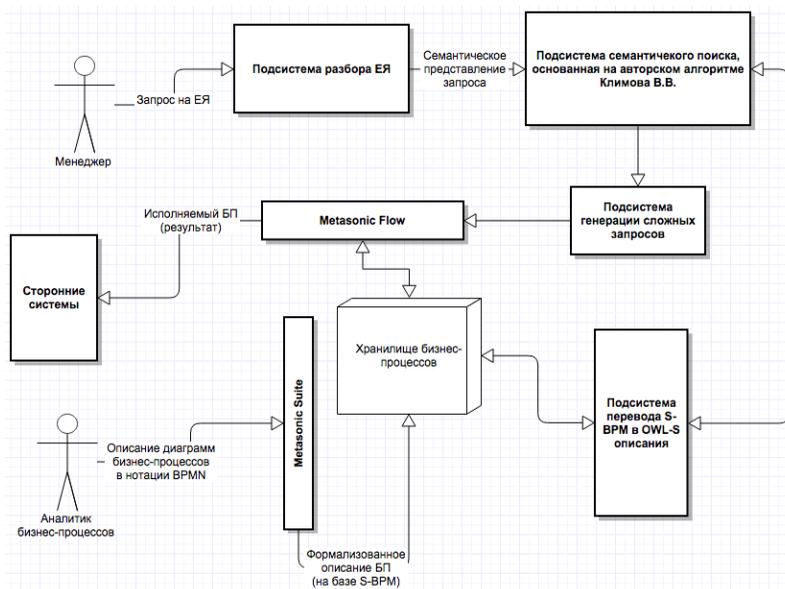


Рис. 1. Архитектура системы

Разрабатываемая система поддаётся быстрым изменениям в логике бизнес-процессов, благодаря использованию композиции описания бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 и знаний, накапливающихся в едином информационном пространстве [4].

Имеются партнерские взаимоотношения, данная система разрабатывается для аэропорта Домодедово, также проектом заинтересовались партнеры из Германии, автор и создатель субъектно-ориентированного подхода к управлению бизнес-процессами доктор Альберт Фляйшман.

Список литературы

1. Fleischmann, Albert (2010). What is S-BPM? CCIS 85, pp. 85–106.
2. Guarino N. Formal. Ontology and Information Systems. Amsterdam IOS Press, 1998.
3. Lee W. Lacy. Owl: Representing Information Using the Web Ontology Language. – Trafford, 2005. – 259 с.
4. Freund, J., Rucker, B. Real-Life BPMN: Using BPMN 2.0 to Analyze, Improve, and Automate Processes in Your Company (2012).



М.А. ПУХАЕВА, А.А. ВАХИТОВ, А.Н. МОЛЧАНОВ
Научный руководитель – К.С. БУШИНА, аспирант
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CASE-СРЕДСТВ ДЛЯ ФАКУЛЬТЕТА УПРАВЛЕНИЯ НИЯУ МИФИ

Рассмотрены основные аспекты разработки базы данных инструментальными средствами (case-средства, портал ИНФОМИФИСТ), на примере факультета управления НИЯУ МИФИ, для облегчения процесса обучения студентов, а также повышение качества образования за счет визуализированного представления информации и уменьшения трудозатрат со стороны преподавателя.

В двадцать первом веке – веке информационных технологий, большое значение имеет информатизация образования. Актуальность проблемы обусловлена постоянным ростом объемов знаний и потребностей в компетентностном подходе к обучению. Таким образом, повышение уровня информатизации образования развивает способность учащихся к самостоятельному принятию решений, способствует активной интеллектуально-практической деятельности, повышает роль современных знаний и увеличивает интегрированность учебных дисциплин.

Для того чтобы позволить студентам и преподавателям использовать преимущества информатизации, в НИЯУ МИФИ сформирована информационно-образовательная среда. Данный процесс осуществляется при помощи дистанционного обучения, при котором обучаемый и обучающий пространственно удалены друг от друга и взаимодействуют при помощи компьютерных телекоммуникационных технологий. Для увеличения курсов в НИЯУ МИФИ, которые преподаются дистанционно, была разработана база данных, которая непосредственно применяется в процессе обучения студентов и преподавателей (собственное саморазвитие, повышение квалификации) на факультете управления. Использование инструментальных средств для проектирования баз данных значительно сокращает

трудозатраты, облегчает понимание рассматриваемой области. В наши дни проектирование модели баз данных можно разделить на два этапа:

1. Логическое моделирование
2. Физическое проектирование.

В качестве инструментального средства для логического моделирования базы данных является case-средство ERWin [1].

При разработке модели необходимо учитывать важные правила:

- Модель должна давать полное представление о предметной области;
- Должны быть перечислены все необходимые для реализации задачи сущности и их атрибуты соответственно;
- Имена сущностей должны быть уникальны;
- Имена атрибутов в пределах одной сущности должны быть уникальными;
- В каждой сущности должна быть выделена идентифицирующая совокупность атрибутов;
- Модель должна быть гибкой, т.е. при возникновении новых задач расширяться без существенных изменений существующей модели;
- У каждой модели должен быть свой уникальный идентификатор – первичный ключ [2].

Разработанная модель, удовлетворяет всем выше перечисленным правилам. При физическом проектировании, разработанная модель непосредственно внедрена на портал ИНФОМИФИСТ, в котором учебные материалы (тест, самостоятельная работа, презентации и т.д.) размещаются для всеобщего доступа. Эти учебные материалы, студенты и преподаватели могут скачать и изучать удаленно, локально (на своем компьютере), в любом удобном месте и в любое удобное время.

Внедренная база данных для факультета управления НИЯУ МИФИ, сокращает нагрузку на преподавателя, улучшает процесс качества образования за счет визуализации информации и возможности интерактивного обучения, сокращает трудозатраты, позволяет обучаться в любом удобном месте и в любое удобное время.

Разработанная база данных открывает новые возможности не только для студентов, но и повышает уровень квалификации преподавателя, выступающего автором учебных материалов.

Список литературы

1. Маклаков С.В. BPwin и ERwin: CASE-средства для разработки информационных систем. Диалог МИФИ, 2000 – 254 с.
2. Кудрявцев К.Я., Создание Баз данных: Учебное пособие. М.:МИФИ, 2010 – 155 с.

Н.А. КОЗЛОВА

Научный руководитель – Н.В. НИКИТИН, к.ф.-м.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОГО МОДУЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Создан финансовый модуль, позволяющий контролировать затраты на обучение персонала и формировать отчетную документацию в автоматизированной системе повышения квалификации (АСПК).

Целью работы является проектирование и реализация финансового модуля для автоматизированной системы повышения квалификации (АСПК). АСПК - это модульная многоуровневая распределенная автоматизированная система дистанционного обучения и повышения квалификации персонала. АСПК является составной частью внутреннего Интранет-портала корпорации, проводящей обучение или переподготовку персонала, например, банка [1]. АСПК предназначена для автоматизации процесса повышения квалификации персонала, процессов сбора и обработки данных о результатах обучения, автоматизированной подготовки отчетных документов, сертификатов и свидетельств [2]. АСПК использует современные методики обучения, компьютерные обучающие программы и компьютерные тестирующие системы, технологии дистанционного обучения и дистанционного консультирования [3].

С учетом большой численности сотрудников корпораций, использующих АСПК, организация и обеспечение учебного процесса в АСПК требует серьезных денежных затрат. Для контроля и учёта финансовых расходов на обучение персонала и для обеспечения выгрузки отчетов по затратам на обучение требуется разработать встроенный в АСПК финансовый модуль.

В ходе создания финансового модуля проделаны следующие работы:

1. Рассмотрен принцип организации и функционирования автоматизированных систем повышения квалификации. Приведены краткие сведения об АСПК. Проведен обзор существующих систем управления финансовым состоянием предприятия и проанализированы требования к финансовому модулю АСПК.
2. Проведено проектирование базы данных (БД) финансового модуля АСПК, а именно: рассмотрены сущности, добавляемые в базу данных

финансового модуля, проведена её нормализация, разработана логическая модель базы данных после нормализации.

3. Внесены изменения в базу данных АСПК. Проведена оптимизация структуры базы данных, оптимизация запросов к ней и оптимизация работы приложения и БД.

4. Показана разработка сервиса автоматизированной генерации отчетов, обеспечивающего стабильность и быстродействие работы АСПК.

5. Осуществлена программная реализация модуля с использованием веб-технологий (HTML, jQuery) на платформе .NET (ASP.NET WebForms, C#). А также показана разработка пользовательского интерфейса финансового модуля АСПК.

6. Разработанный финансовый модуль прошел испытания производительности и корректности работы, а именно:

- проведено нагрузочное тестирование модуля для соответствия требованиям, предъявленным к централизованной БД по стабильности и быстродействию;

- проведена проверка данных, которые рассчитываются финансовым модулем для выгрузки в отчетные документы.

В рамках АСПК финансовый модуль представляет собой отдельное автоматизированное рабочее место (АРМ) «Специалист по договорам». Основной задачей работы пользователя в АРМ «Специалист по договорам» является создание отчетной документации, предназначенной для контроля затрат на обучение персонала. Данные отчета выгружаются в XML-файл, который открывается и редактируется стандартными средствами Microsoft Office. В периоды пиковой нагрузки на финансовый модуль (например, в период формирования квартальной или годовой отчетности) отчеты формируются быстро и не перегружают сервер базы данных АСПК. Результатом работы стал встраиваемый в АСПК финансовый модуль, позволяющий вести контроль расходов корпораций на обучение персонала.

Список литературы

1. Козлова Н.А. Развитие возможностей системы встроенных сообщений автоматизированной системы повышения квалификации // XVII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тезисы докладов. В 3-х частях. Ч. 3. - М.: НИЯУ МИФИ, 2014. С. 59-60.

2. Никитин Н.В., Уваров А.Ю. Телекоммуникации. Обучение. Профессионализм: Телекоммуникационные образовательные технологии в государственных учреждениях, банках и корпорациях. – М.: Логос, 2008.

3. Кларин М. В. Корпоративный тренинг: от А до Я. - М.: Дело, 2002.

А.А. ФИРСОВ

Научный руководитель – В.Г. ГЕТМАНОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЦЕЛИ В ДОПЛЕРОВСКИХ ЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассматриваются доплеровские системы локации. Предлагается единый подход получения оценки параметров движения лоцируемого объекта.

Рассматриваются доплеровские системы локации [1], работающие в акустическом, радио и оптическом диапазоне, предназначенные для оценивания параметров движения цели. Данные системы работают на основе разных физических явлений и различаются конструктивно, но формируют единые по своей структуре доплеровские сигналы, которые содержат параметры движения лоцируемого объекта.

Предлагается единый подход для вычисления оценок параметров движения цели на основе наблюдаемых доплеровских сигналов, соответствующих им моделей и математического аппарата, базирующегося на технологии локальных аппроксимаций. По наблюдению $y(t)$ производится оценка $v_d^o(t)$ доплеровской скорости. Формируется функционал $S(y, v_d)$, являющейся мерой близости наблюдения $y(t)$ и модели $y_M(t, v_d(t))$ сигнала. На основе минимизации функционала $S(y, v_d)$ осуществляется поиск оценки $v_d^o(t)$ нестационарной доплеровской скорости. По полученной оценке $v_d^o(t) = v_{dM}(t, r(t), \dot{r}(t))$ доплеровской скорости производится оценка $r^o(t), \dot{r}^o(t)$ вектора параметров движения. Модель $v_{dM}(t, c) = v_{dM}(t, r(t, c), \dot{r}(t, c))$ доплеровской скорости зависит от $r(t, c)$ и $\dot{r}(t, c)$, где c – вектор кинематических параметров движения. Формируется функционал $S(v_d^o, c)$. На основе решения задачи нелинейного программирования определяется оценка $r^o(t)$ вектора движения.

Приведены результаты работы алгоритмов оценивания параметров движения для доплеровских систем локации на компьютерных моделях. Делается вывод о работоспособности предложенных алгоритмов.

Список литературы

1. Гетманов В.Г., Фирсов А.А. Оценивание доплеровских скоростей объектов для измерительных систем акустического, радио- и оптического диапазонов. Научная сессия НИЯУ МИФИ-2011. Анн. докл. М.: НИЯУ МИФИ. 2010. Т. 3. С. 153.

А.А. ТРУТЦЕ

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный Исследовательский Ядерный Университет «МИФИ»

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НИЯУ «МИФИ»

Для обеспечения учета материальных ценностей в Управлении информатизации НИЯУ «МИФИ» необходимо использование Системы Инвентаризации Материальных Ценностей. Разработка такой системы своими силами предпочтительнее использования готового решения.

В настоящее время на балансе Управления информатизации (УИ) Департамента информатизационных технологий НИЯУ «МИФИ» находится значительное количество оборудования и прочих материальных ценностей. Их учет осложняется следующими факторами:

- значительным количеством оборудования (свыше 3000 единиц);
- большим разнообразием оборудования (свыше 750 наименований);
- значительным числом сотрудников НИЯУ «МИФИ» (более 4000 сотрудников);
- большим числом помещений НИЯУ «МИФИ» (свыше 20 корпусов, свыше 1700 помещений).

Тем более сложным является анализ интегральных показателей использования материальных ценностей – эффективности их использования, распределения по подразделениям, срока службы оборудования конкретного производителя или поставщика и т.п. Подготовка любой справки по оборудованию и прочим материальным ценностям требует большого объема работы со стороны материально ответственных лиц.

Кроме того, много времени уходит на подготовку документов на передачу, списание, ремонт и т.п. оборудования и материальных ценностей.

Общепринятым направлением решения данных проблем является использование информационной системы для учета и контроля материальных ценностей («Системы Инвентаризации Материальных Ценностей», СИМЦ) [1]. Основным вопросом здесь является выбор между использованием готовой СИМЦ стороннего разработчика или разработкой СИМЦ своими силами.

Однако, на пути использования готового решения, стоят следующие проблемы [2]:

1. Высокая цена как самого программного продукта, так и его сопровождения;
2. Отсутствие поддержки специфических бизнес-процессов организации, закупающей готовое решение;
3. Неподконтрольность структуры, осуществляющей поддержку системы, Управлению;
4. Интегрированность большинства СИМЦ в состав глобальных систем управления предприятиями;
5. Трудности обучения пользователей работе со сложной системой;
6. Необходимость интеграции СИМЦ с другими информационными системами, используемыми в УИ – системой биллинга и телефонным справочником IP-телефонии, системой учета площадей и др.;

Разработка же СИМЦ силами УИ позволяет:

1. Обеспечить соответствие СИМЦ имеющимся бизнес-процессам;
2. Разрабатывать и внедрять СИМЦ поэтапно, последовательно формулируя требования к новым подсистемам, разрабатывая и внедряя подсистемы СИМЦ;
3. Обеспечить интеграцию СИМЦ с другими информационными системами УИ;
4. Значительно облегчить поддержку СИМЦ силами УИ;
5. Обеспечить процесс обучения пользователей работе с СИМЦ, адаптируя Систему под пользователей;
6. Уменьшить стоимость создания и сопровождения СИМЦ.

В силу вышеперечисленного, актуальной является разработка системы инвентаризации материальных ценностей для Управления Информатизации НИЯУ «МИФИ» собственными силами Управления.

Список литературы

1. Top IT Asset Management Software Products [Electronic resource] // Capterra [Official website]. URL: <http://www.capterra.com/it-asset-management-software/> (accessed: 26.11.2014).
2. Артемьев Л. WMS в России: самописная vs «коробочная» [Электронный ресурс] // Клуб менеджеров – профессиональное бизнес-сообщество топ-менеджеров и руководителей среднего звена [Официальный сайт] (28.07.2011). URL: <http://www.executive.ru/knowledge/announcement/1514699/index.php?FID=10&TID=12828> (дата обращения: 26.11.2014).

В.А. СКВОРЦОВА

Научный руководитель – В.С. КИРЕЕВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТКРЫТОГО ТИПА

Рассмотрены информационные системы контрольно-надзорных органов правительства РФ на предмет практического применения разработок в сфере информационного обеспечения и систем электронного взаимодействия органов государственной власти и граждан РФ.

В рамках изучения данной темы автором было проведено сравнение информационных систем, внедряемых в контрольно-надзорные органы правительства РФ в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» [1].

По итогам исследования определено, что функционирование информационных систем открытого типа основано на едином комплексе мер нормативного, организационного, методического, регламентного и технологического характера.

Организация взаимодействия информационного обмена внутри открытой системы с другими информационными системами обеспечивается на базе единых методических, технологических принципов и стандартов.

Создание информационных систем нового открытого типа основано на существующей в настоящее время нормативной правовой и методологической базе в области построения и использования информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, в частности Федерального закона от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [2].

Все информационные системы соответствуют целям создания открытых систем [3], а именно:

- позволяют автоматизировать процесс формирования сводных планов проверок, формирования и исполнения координационных планов контрольно-надзорной деятельности;
- обеспечивают взаимодействие контрольно-надзорных органов при планировании и осуществлении контрольно-надзорной деятельности на основе использования современных информационных технологий;
- повышают эффективность организации и координации деятельности контрольно-надзорных органов, учета и анализа результатов прове-

рок, контроля реализации решений, принятых по результатам контрольно-надзорных мероприятий;

- способствуют созданию единой базы данных о проводимых контрольно-надзорных мероприятиях и их результатах;
- обеспечивают конфиденциальность, целостность информации при ее обработке, передаче и хранении.

Так же внедряемые системы соответствуют функциям открытых информационных систем контрольно-надзорных органов [4], таким как:

- обеспечивают контроль соблюдения контрольно-надзорными органами законодательства, регулирующего контрольно-надзорную деятельность, и позволяют проводить анализ результатов деятельности контрольно-надзорных органов на всех государственных уровнях;
- обеспечивают ведение единой базы данных о проведении пользователями информационной системы всех уровней контрольно-надзорных мероприятий и их результатах;
- обеспечивают формирование отчетных документов с использованием программно-технических средств.

На основе проведенного исследования сделан вывод о том, что внедрение информационных систем открытого типа в организациях контрольно-надзорных органов правительства РФ позволяет сократить время на обеспечение доступа граждан к информации о деятельности органов государственной власти, понижает затраты органов государственной власти на организацию обмена информацией за счет развития межведомственной системы электронного документооборота на 10%, сокращает трудозатраты в среднем на 20%, а также обеспечивает продвижение технологий и инноваций в социальной сфере и государственном управлении.

Список литературы

1. Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (27 июля 2006 г.)
3. Электронное правительство: Рекомендации по внедрению в Российской Федерации. Дрожжинов В. К., Зиндер Е.З. – М.: Эко-Трендз, 2011.
4. Электронное правительство: теоретические модели и реальная практика. Станкевич Л.Т., Новоженина Н.О. - М.: Технологии информационного общества - Интернет и современное общество, 2010.

Е.А. СКРИЖАЛИНА

Научный руководитель – С.Ю. ЛАВРЕНЮК, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ADVANTA

В работе рассмотрены различные методы управления проектной деятельностью организации с целью выбора оптимального метода.

Переход от продажи готовых товаров и услуг к проектной деятельности – это путь к созданию принципиально новых, уникальных продуктов и последующему их внедрению, использованию и продаже. Приоритетность и важность инновационного пути развития неоднократно подчеркивал Президент Российской Федерации В.В. Путин [1]. Для НИЯУ МИФИ, борющегося за право быть в авангарде наукоемких инновационных технологий, проблема перехода к эффективной проектной деятельности также актуальна.

Каждая ведущая проектную деятельность организация должна определить для себя способ учета проектов и управления ими – как находящимися в работе, так и завершенными. Учитывая растущую информатизацию деятельности компаний и внедрение систем электронного документооборота, для управления проектной деятельностью также желательно применять программный продукт, с которым будут работать все сотрудники организации, имеющие отношение к проектной деятельности.

В данной работе рассмотрены наиболее популярные решения для управления проектами: 1С: Управление Проектным Офисом, комплекс MS Project + MS Sharepoint, система управления проектами Advanta [2,3,4]. В ходе рассмотрения различных подходов к управлению проектами сформулированы следующие требования к решению:

1. Удобство и интуитивное понятное использование
2. Возможность создания единой базы знаний по занесенным в систему проектам, сопутствующим им документам
3. Возможность поиска по созданной базе знаний
4. Возможность совмещения управления проектами с электронным документооборотом: совместное обсуждение и редактирование документов проекта, поддержка версионности документов, согласование документов

5. Наличие надежного разграничения прав и ролей пользователей, возможность делегирования полномочий
6. Относительно малая стоимость внедрения решения и относительно малые время затраты на внедрение

По результатам сравнительного анализа, сформулированным требованиям удовлетворяет система управления проектами Advanta. Обоснованность выбора также подтвердило успешное внедрение Advanta в организации ЗАО «Полимедиа».

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р О Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. Дата обновления: 19.12.2011. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> (дата обращения: 25.11.2014).
2. Advanta: система управления проектами [Электронный ресурс]: обзор продукта. URL: <http://www.advanta-group.ru/pmo/> (дата обращения: 25.11.2014).
3. Функциональное руководство по настройкам и администрированию // Advanta-Wiki. URL: <https://wiki.a2nta.ru/pages/viewpage.action?pageId=15630719> (дата обращения: 25.11.2014).
4. Функциональное руководство пользователя // Advanta-Wiki. URL: <https://wiki.a2nta.ru/pages/viewpage.action?pageId=15630599> (дата обращения: 25.11.2014).

П.А. ДИОНИСЬЕВ

Научный руководитель – А.Д. МОДЯЕВ, д.т.н., профессор

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Европейская организация ядерных исследований (ЦЕРН), Женева, Швейцария

РАЗРАБОТКА ЯЗЫКА ОПИСАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Статья посвящена разработке предметно-ориентированного языка описания бизнес-процессов ЦЕРН. Используемый подход обеспечивает единое представление процесса для разработчиков спецификации и программистов, создавая базис для совместной работы этих специалистов.

Процесс обработки документа в «Системе Электронного Документооборота ЦЕРН» описывается BPMN2 [1] диаграммой, состоящей из специфических подпроцессов. С целью вовлечения в процесс разработки специалистов предметной области и абстрагирования от деталей реализации, разработан предметно-ориентированный язык(DSL) [2], транслирующийся в BPMN2 файл. Язык позволяет избавиться от большой доли «синтаксического шума» и привести описание процесс к более компактному и выразительному виду.

Процесс задается ориентированным графом. Каждая его вершина снабжена детальным описанием и большим набором параметров. С процессом работают различные категории пользователей: клиенты, разработчики спецификаций, программисты. Для каждой категории необходимо отображать процесс с требуемым уровнем детализации.

Решено остановиться на чисто текстовой нотации, из которой по необходимости можно генерировать графическое представление процесса с необходимым уровнем детализации. Проанализированы стандартные варианты представления графов, в виде матриц смежности или списка ребер, на основе последнего разработан более емкий формат, пример которого представлен на рисунке 1.

Подход 2 не использует явного задания ребер. По умолчанию, вершины, находящиеся на одном уровне вложенности, соединяются между собой. Если возникает ветвление (1), точки выхода из него (вершина (2) и «пустая» ветка, соответствующая ложному условию) соединяются со следующей вершиной на уровне ветвления (3).

Потребность в ручном задании переходов, и уровень вложенности значительно уменьшены. Последовательность задания вершин совпадает с последовательностью выполнения процесса, что позволяет без усилий

отследить его. Есть возможность задавать переходы вручную: произвольно, или с привязкой к текущей позиции. Таким образом, формат гарантировано способен описать любой граф.



Рис. 2. Простейший бизнес процесс в dot-подобной нотации и в нотации использованной в DSL

Для реализации DSL выбран подход встраиваемых-языков EDSL[2], в качестве хост-языка – Groovy: язык программирования для виртуальной машины Java. Вся система написана для данной виртуальной машины на языках Java и Groovy, выбор не увеличит ее сложность. Groovy предоставляет механизмы метапрограммирования времени исполнения и компиляции, обладает выразительным синтаксисом, для него разработаны многочисленные инструменты – облегчающие работу программиста.

DSL легко расширяется добавлением специфических методов, что позволяет еще сильнее специализировать его для решения конкретной задачи. В данном случае были добавлены методы, отвечающие за описание процесса подписания.

Список литературы

1. Allewyer T. BPMN 2.0 – introduction to the standard for business process modelling. – BoD – Books on Demand, 2010.
2. Ward M.P. Language-oriented programming // Software-Concepts and Tools. – 1994. – Т. 15. -- №. 4. p. 147-161.

А.В. АЛЬМОВ, Д.С. РУДЯКОВА, А.В. ФАБИАНСКАЯ
Научный руководитель – С.Ю. ЛАВРЕНЮК, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ФОРМАЛИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОИСКОВЫХ ЗАПРОСОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

На сегодняшний день множество компаний и государственных организаций используют для аналитики своей деятельности разнообразные хранилища данных, такие как: отдельные базы данных, мультимедийные объекты (наборы изображений, видеозаписи), текстовые файлы. Основной проблемой данных решений является высокая сложность использования рядовыми пользователями. Примерами могут быть хозяйственная деятельность региона, база знаний по происшествиям на АЭС (происшествие характеризуется заголовком, текстовыми фрагментами, ключевыми словами, неструктурированной частью и мультимедийными объектами).

В связи с этим, важной задачей является разработка метода получения агрегированной информации с помощью запросов на естественном языке в контексте выбранного домена.

Был проведен анализ алгоритмов решения данной проблемы. Одним из наиболее эффективных решений является семантическое сопоставление между естественным языком запросов и программным языком запросов (например, SQL) через синтаксическое сопряжение. Первым этапом алгоритма является формирования синтаксического дерева из запроса на естественном языке.

При помощи специалистов в выбранной области составляются запросы к каждой сущности модели данных. Производится обучение полученной модели, в результате которого подбираются коэффициенты соответствия между предложениями на естественном языке и запросами к сущностям модели данных.

Разработанное программное обеспечение было апробировано на примере доменной области, которая связана с тематикой олимпийских игр за последние десять лет. Вероятность удовлетворения запроса пользователя составляет приблизительно 70%. Пример запроса на естественном языке: «The best ladies' single skaters at the 2014 Winter Olympics».

Rank	Name	Total score
1	Adelina Sotnikova	224.59
2	Kim Yuna	219.11
3	Carolina Kostner	216.73
4	Gracie Gold	205.53
5	Yulia Lipnitskaya	200.57
6	Mao Asada	198.22
7	Ashley Wagner	193.20
8	Akiko Suzuki	186.32
9	Polina Edmunds	183.25
10	Maé-Bérénice Méité	174.53
11	Valentina Marchei	173.33
12	Kanako Murakami	170.98
13	Kaetlyn Osmond	168.98
14	Li Zijun	168.30
15	Zhang Kexin	154.21
16	Kim Hae-jin	149.48
17	Gabrielle Daleman	148.44
18	Nathalie Weinzierl	147.36
19	Elene Gedevanishvili	147.15
20	Brooklee Han	143.84
21	Park So-youn	142.97
22	Elizaveta Ukolova	136.42
23	Anne Line Gjersem	134.54
24	Nicole Rajičová	125.00

Рис. 1 Лучшие фигуристки олимпиады 2014

Список литературы

1. Джеймс Р. Грофф, Пол Н. Вайнберг. SQL: Полное руководство – 2-е изд. – М.: Ирида, 2001. 816 с.
2. Diestel R. Graph Theory. — NY: Springer-Verlag, 2005. 422 с.
3. В.П. Котляров, Т.В. Коликова. Основы тестирования программного обеспечения – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2009. 288 с.
4. Philip Newcomb. Abstract Syntax Tree Metamodel Standard K.: Software Revolution Inc
5. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. 704 с.

Г.Л. ШМЫКОВА

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА

Была разработана автоматизированная система бизнес-процессов на языке UML для определения дальнейшего направления инвестиционной стратегии на примере предприятия реального сектора. Также был проведен анализ экономической эффективности внедрения данной системы на предприятие с помощью программного обеспечения Project Expert 7.

Актуальность настоящего исследования определяется насущной потребностью в научно-методических материалах и практических рекомендациях по построению инвестиционной стратегии предприятий в условиях ограниченности финансовых ресурсов.

Для обеспечения финансовой стабильности, безопасности деятельности, создания устойчивых позиций предприятия на рынке необходимо определить свое направление инвестиционной стратегии качественно и своевременно. Ключевым фактором в достижении этой цели является создание автоматизированной системы, поддерживающей процесс моделирования инвестиционной стратегии предприятия, так как качество и время расчета финансовых показателей и составление организационной структуры принятия решения напрямую зависят от успешности реализации выбранной инвестиционной стратегии [1]. В работе проводилось исследование на примере предприятия реального сектора ООО «Полимер-МосСтрой». Основой при моделировании бизнес-процессов, описанная с помощью языка UML, является диаграмма деятельности (activity diagram). Она отражает реализацию бизнес-процесса [2].

В ходе выполнения данного проекта были решены следующие задачи:

- 1) На основе литературных и Интернет – источников проведено исследование предприятия;
- 2) На основе модели процесса моделировании инвестиционной стратегии, созданной при помощи языка UML в среде визуального моделирования Enterprise Architect, разработан регламент данного процесса, устанавливающий очередность этапов выполнения процесса моделирования, исполнителей каждого этапа, используемую документацию и применяемые инструменты;



Рис. 1. Макро шаги процесса моделирования инвестиционной стратегии

3) В результате соотнесения шагам бизнес-процесса, подлежащим автоматизации, функций системы определены требования к автоматизированной системе, поддерживающей процесс моделирования инвестиционной стратегии;

4) С использованием языка UML в среде визуального моделирования Enterprise Architect разработано техническое задание.

5) Определена экономическая эффективность от автоматизации процесса моделирования инвестиционной стратегии.

Список литературы

1. ГОСТ 24.702-85. Эффективность автоматизированных систем управления // ЗАО «НИСТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nist.ru/>

2. Алфимов Р. Способ описания функциональных требований к системе и ее функций с использованием стандартов и универсального языка моделирования / Алфимов Р., Золотухина Е., Красникова С. // «Интерфейс» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.interface.ru>

А.В. ХАЗОВ

Научный руководитель – Л.В. КОЛОБАШКИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

АЛГОРИТМ РАНЖИРОВАНИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ELECTRE

Разработан алгоритм автоматизированного ранжирования многокритериальных альтернатив для анализа конфликтных ситуаций и помощи в принятии организационно-управленческих решений.

Человек ежедневно сталкивается с проблемой выбора, что определяет актуальность разработки систем поддержки принятия решений. И если обычные люди имеют право на субъективный выбор, то экспертам, аналитикам и руководителям нужно быть максимально объективными. При больших объемах входных данных лицу, принимающему решение, сложно сделать выбор без использования вычислительной техники и программного обеспечения, позволяющего выделять оптимальный вариант из набора альтернатив по заданным критериям оценки.

Одним из наиболее известных методов принятия решений, направленных на разработку индексов попарного сравнения альтернатив (РИПСА), является метод ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalite - исключение и выбор, отражающие реальность) [1]. Исходными данными для него являются: список альтернативных решений, список критериев сравнения этих альтернатив с весами их важности и таблица оценок решений, построенная в соответствии с принятой шкалой оценок и заданной системой критериев.

Краткий алгоритм метода выглядит так: с учетом важности критериев и предпочтительности решений вычисляются матрицы значений C_m и D_m коэффициентов, называемых индексами согласия (мера удовлетворенности) и несогласия (вето). Для каждой пары альтернатив считается установленным отношение превосходства, к примеру, x_i над x_j , если значение соответствующего индекса согласия, больше некоторого заданного экспертом порогового значения s , а индекса несогласия - меньше заданного d . Строится суммарный граф превосходства, структура которого зависит от выбранных пороговых значений. Альтернативы, вошедшие в ядро графа, считаются несравнимыми между собой, но любое из решений, входящих в ядро, считается предпочтительнее любого из решений, в него не входящего [2, 3].

Чтобы определить лучшую альтернативу, ЛПР приходится просматривать несколько вариантов графа превосходства для пар (c, d) . При этом есть вероятность того, что при разных значениях пар лучшими окажутся различные альтернативы. Задача ранжирования становится более сложной, потому что нет ясного понимания, как его выполнить.

Разработанная модификация заключается в следующем: из матриц C_m и D_m берутся все возможные неповторяющиеся значения коэффициентов. Эти значения сортируются, и для каждой из возможных пар (c_i, d_j) строится граф, в котором выделяется ядро, заносимое в матрицу ядер. После проведения данных операций над всеми парами мы имеем таблицу размерности M_c на N_d , где M_c и N_d - количество неповторяющихся индексов согласия и несогласия соответственно. Элемент $[M_i, N_j]$ содержит альтернативы, попавшие в ядро при установленных предельных индексах c_i и d_j соответственно. Далее уменьшается размерность исходной матрицы путем удаления повторяющихся строк и столбцов. После этого значения ячеек в матрице группируются по количеству альтернатив. В каждой из групп ядер, начиная с минимальной по количеству решений, производится подсчет числа встретившихся в ней альтернатив. Если количество вхождений одной из альтернатив превосходит остальные, она признается лучшей и изымается из последующего ранжирования. Следующее по сумме встреч решение назначается вторым по оптимальности и т.д. В случае равного количества встреч двух и более альтернативных решений в текущей группе ядер, состоящих из k элементов, данные решения сравниваются по группе из $k + 1$ элементов в ядрах, вплоть до определения лучшей альтернативы или окончания списка групп. В последнем случае решения признаются несравнимыми.

Модифицированный алгоритм применяется в системе поддержки принятия решений, разработанной на кафедре "Информатика и процессы управления" НИЯУ МИФИ.

Список литературы

1. Roy B. Multicriteria Methodology for Decision Aiding. Dordrecht : Kluwer Academic Pulisher, 1996.
2. Жуков А.Б, Киселев А.И., Колобашкина Л.В. Лабораторный практикум по курсу «Теория принятия проектных решений». - М.: МИФИ, 1987.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений

Т.М. ВИШТАК

Научный руководитель – А.В. СТАРИКОВСКИЙ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ IPHONE ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОЛИЧЕСТВА УПОТРЕБЛЯЕМЫХ КАЛОРИЙ

В работе предлагается приложение для мобильных устройств, которое бы наглядно демонстрировало пользователю калорийность употребляемой еды, предлагало альтернативные по калорийности блюда, а также помогало составить сбалансированный рацион.

В последнее время в обществе достаточно остро встает проблема лишнего веса. Заболеваемость ожирением в цивилизованном обществе резко растет. Излишний вес негативно сказывается на здоровье человека, его физическом состоянии и продолжительности жизни [1]. Больше всего людей страдают избыточной массой тела в Мексике и США [2], где показатели калорийности употребляемой пищи самые высокие [3].

В связи с этим предлагается разработать приложение для мобильного телефона, которое позволяет контролировать количество потребляемых килокалорий. Оно подсчитывает калории в каждом конкретном блюде или напитке, а также предлагает эквивалентные блюда с такой же энергетической ценностью. Например, калорийность пары орехов эквивалентна большой тарелке салатных листьев. Данная информация сопровождается красочными изображениями и сравнительными диаграммами.

Приложение не только показывает, какими продуктами может быть заменено блюдо, например, в 350 ккал, но и указывает физическую нагрузку, которую необходимо будет совершить, чтобы сжечь употребленные калории. Приложение поможет людям следить за своим здоровьем, фигурой и весом, а также составлять сбалансированный рацион, энергетическая ценность которого не превышает нормы.

Список литературы

1. Малая энциклопедия врача-эндокринолога / Ефимов А. С. – 1-е изд. – Киев: Медкнига, ДСГ Лтд, Киев, 2007. – С. 255-260. – 360 с.
2. EarthTrends: Nutrition: Calorie supply per capita. World Resources Institute. 2011.
3. FAO: Food Security Statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2009.

Н.А. ГЛАДЫШЕВ, М.С. РЯНЗИН
Научный руководитель – О.Н. ГУСТУН
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «КАРТЫ БИЗНЕСА»

Пользователям системы «Карты Бизнеса» предоставляется информация о финансовом состоянии крупных российских компаний и бизнесменов, об изменении этих состояний с течением времени.

В российском бизнесе наблюдаются сложные разветвленные схемы владения компаниями своими активами. Это приводит к сложности анализа структуры рынка. Исходные данные – это нарисованные и находящиеся в открытом доступе сотрудниками «РосБизнесКонсалтинг» схемы владения бизнесом в России [1]. Задача системы – автоматический сбор, обработка, создание и предоставление информации о том, кто и в каких долях владеет бизнесом в России, и как изменяются эти владения. Для решения этой задачи в МИФИ на кафедре «Информатика и процессы управления» было решено изменить формат схем с графического на текстовый, спроектировав и разработав автоматизированную информационную систему «Карты Бизнеса». Помимо данных из схем планировалась публикация новостей, связанных с изменением активов у фигурирующих компаний и бизнесменов, их капитализаций, краткой информации по ним.

В задачу Гладышева Н.А. входило проектирование [2] и разработка интерфейса пользователя и интерфейса системы администрирования, Рянзин М.С. занимался серверной частью. В результате работы Гладышева Н.А. было спроектировано и разработано семь страниц пользовательского интерфейса, а также пятнадцать страниц системы администрирования, которые впоследствии Рянзин М.С. связал с серверной частью.

Список литературы

1. «Карты бизнеса» РосБизнесКонсалтинг. [Электронный ресурс]// URL: http://magazine.rbc.ru/business_maps/ (дата обращения 08.04.2014).
2. Скотт Б., Нейл Т. Проектирование веб-интерфейсов / пер. с англ. А.Минаева. – Изд. «Символ-Плюс», 2010. 352 с.

А.С. ГОЛОВАЧЕВ

Научный руководитель – Н.П. ВАСИЛЬЕВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ

Предлагается модель вычислительного кластера, узлы которого представляют собой удаленные java-машины. Рассматривается общая схема взаимодействия участников системы, обосновывается выбор технологий реализации.

Широкое применение сегодня кластерных систем обусловлено тем, что существует широкий класс задач, решение которых за приемлемое время возможно только с помощью их декомпозиции и распараллеливания. Для того чтобы распараллелить сложновычислимую задачу, используются разные средства: многоядерные процессоры, многопоточность, распределенные вычисления машин в кластеры, использование вычислительных мощностей графических плат и др.

Существует довольно обширный класс задач, время решения которых можно заметно сократить за счет их распараллеливания. И для каждого подкласса данного класса существуют разные наиболее применимые технологии и алгоритмы их распараллеливания. Одновременно с этим существуют миллионы отдельных вычислительных устройств, каждое из которых может представлять собой элемент вычислительной системы. Наличие соответствующей масштабируемой и гибкой технологии позволит использовать вычислительные мощности отдельных устройств, объединенных в сеть. Такую систему можно абстрактно назвать кластером для решения определенного класса задач и рассматривать как атомарную и целостную вычислительную систему.

Разные вычислительные машины имеют разные вычислительные мощности, операционные системы, разную внутреннюю организацию работы с CPU и памятью. Поэтому для их объединения в кластер требуется либо выставлять набор жестких требований, что может существенно сузить их множество, либо абстрагироваться от этих свойств и выбрать универсальную платформу для исполнения распараллеленной задачи. Java является наиболее удобной платформой для построения системы распределенных вычислений. Она базируется на виртуальной машине, у нее есть серверная спецификация Java Enterprise Edition, которая предназначена для создания компонентных серверных приложений. Она может максимально эффективно работать на любой аппаратной платформе без изменения кода приложений, и при этом максимально использовать воз-

возможности процессорной архитектуры [1]. Установку среды исполнения скомпилированного java-кода (пакета Java Runtime Environment) на сегодня поддерживают все популярные ОС, независимо от разрядности: Windows, Linux, Mac OS X, Solaris и даже некоторые современные ОС для мобильных устройств.

В качестве средства коммуникации между узлами проектируемого кластера предполагается использовать java-технологии сериализации объектов (serialization) и удаленного вызова метода (Remote method invocation). Данная технология позволяет производить упаковку java-объектов в байты для отправки по сети и обратную операцию для его чтения на другой JVM и на другом слое одного приложения [2]. Основное предназначение сериализации в механизме работы данного кластера состоит в том, что с ее помощью java-объекты будут передаваться по сети к головной машине, задача которой заключается в оркестрации всего процесса вычисления.

При доступе к объектам на другом узле кластера возможен вызов методов этих объектов. Необходимо только передать параметры метода на узел, сообщить объекту о необходимости выполнения метода, а затем получить обратно возвращаемое значение. Механизм Java RMI (remote method invocation) дает возможность организовать выполнение всех этих операций. Компьютеры выступают в роли клиента и сервера только для конкретного вызова. Для данной модели кластерного решения предполагается наличие головной машины, которая будет выполнять роль клиента, а вычислительные узлы – роли серверов, на которых параллельно производятся операции.

Таким образом, используя данную модель построения кластера, возможно конфигурирование систем распределенных вычислений самых различных масштабов. Отсутствие изначальной привязки к конкретному аппаратному обеспечению и операционной системе позволит реализовать различные решения, тщательное тестирование которых позволит определить наиболее точную, производительную и надежную технологию для решения определенного класса задач. Результатом данных исследований в конечном итоге будет разработанная и протестированная модель построения вычислительного кластера из удаленных java-машин для решения некоторого подкласса параллелизуемых задач.

Список литературы

1. Коржов В.А. Облачная Java. Электронный научный журнал «Суперкомпьютеры». 2011. № 6. С. 49-50.
2. Mark S. Miller. Safe Serialization Under Mutual Suspicion. <http://erights.org/data/serial/jhu-paper>.

А. А. ГРИДНЕВ

Научные руководители – А. А. ДЮМИН,

Е. В. ЧЕПИН, к.т.н., доцент

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РЕКОНСТРУКЦИЯ 3D СЦЕНЫ ПО ДАННЫМ, ПОЛУЧЕННЫМ СО СТЕРЕОПАРЫ

В статье описываются особенности системы для реконструкции 3D сцены, использующей библиотеку OpenCV.

Задача реконструкции 3D сцены является одной из важнейших для робототехники, так как позволяет создать визуальное описание окружающего робота пространства, которое может быть обработано и использовано различными другими программами. Несмотря на то, что в текущее время есть уже немало решений для реконструкции 3D, многие из них не предназначены для работы со стереокамерами. Одно из таких решений – Point Cloud Library (PCL) [1] – проект для обработки 2D/3D изображений и облаков точек, который содержит большое число новейших алгоритмов, включая фильтрацию, оценку особенностей, реконструкцию поверхностей, регистрацию, фильтрацию моделей и сегментацию – имеет достаточно много зависимостей, например, OpenNI, т.е. ориентирован работу с Kinect. Также существует целая операционная система для роботов ROS (Robot Operating System) [2] – гибкий каркас для написания программного обеспечения для роботов, предоставляющий функциональность для распределённой работы, имеющий репозиторий с большим количеством пакетов для различных целей. Она предназначена для ОС Ubuntu последних версий, которые не отличаются стабильностью, и в некоторых случаях не может быть установлена на платформу, предназначенную для реконструкции 3D сцены. Поэтому требуется разработать ПО для реконструкции 3D сцены по данным со стереопары видеокамер на основе библиотеки OpenCV [3], которая содержит большое число хорошо оптимизированных алгоритмов для решения задач компьютерного зрения.

На текущий момент разработана программа для тестирования алгоритмов и калибровки их параметров. Решение задачи производится в несколько этапов:

- 1) Получение изображений со стереопары. В настоящее время используется пара web-камер, планируется перенос на профессиональные стереокамеры робота PatrolBot.

2) Калибровка стереопары и выпрямление изображений. Обработка изображений на данном этапе позволяет избавиться от искажений линз и относительного сдвига изображений. Используются функции библиотеки OpenCV. Калибровка выполняется с помощью «шахматной доски».

3) Поиск стерео соответствия. Это нужно для получения карты различия (диспаритета) изображений. Реализовано использование двух алгоритмов из OpenCV: Block Matching и Semi-Global Block Matching. Серия экспериментов показала, что алгоритм Block Matching работает быстрее, а Semi-Global Block Matching работает более качественно.

4) Реконструкция точек кадра в трёхмерном пространстве (используется соответствующая функция из OpenCV).

5) Оценка положения камеры в пространстве. Эта задача решается с помощью визуальной стерео одометрии и может быть разбита на следующие подзадачи: поиск характерных точек (сильно выделяющихся на изображении) на изображении, полученном обработкой картинки с левой камеры; отслеживание перемещения характерных точек 2D и в 3D (используются данные реконструкции); оценка матрицы поворота и смещения камеры (используется алгоритм Kabsch [4]); накопление матрицы преобразования точек из системы отсчёта камеры в абсолютную систему отсчёта. Во всех этапах используются соответствующие функции OpenCV.

6) Перенос кадра на 3D сцену. Эта задача является достаточно сложной, так как для этого требуется реализовать алгоритмы накопления, анализа и фильтрации облака точек для построения не только видимого сектора, а 3D сцены целиком.

На текущем этапе разработки получение видеопотока с робота PatrolBot, для которого пишется данное ПО, находится в стадии реализации, при этом перенос на профессиональные стереокамеры робота PatrolBot позволит повысить точность решения задачи реконструкции 3D сцены.

Список литературы

1. About PCL // URL: <http://pointclouds.org/about/> (дата обращения: 1.12.2014)
2. About ROS // URL: <http://www.ros.org/about-ros/> (дата обращения: 1.12.2014)
3. OpenCV 2.4.9.0 documentation // URL: <http://docs.opencv.org/index.html> (дата обращения: 1.12.2014)
4. Kabsch, Wolfgang, (1976) "A solution for the best rotation to relate two sets of vectors", Acta Crystallographica 32:922. doi:10.1107/S0567739476001873

А.А. ГРИДНЕВ, И.Д. САПАЧЕВ
Научный руководитель – С.В. КУТЕПОВ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА СЕРВИСА АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА OPENID

Обзор разработанного сервиса, принципа его работы, области применения и возможного развития.

В МИФИ на кафедре «Компьютерные системы и технологии» в рамках курсового проекта по предмету «Облачные инфраструктуры и сервисы» был разработан и реализован сервис аутентификации пользователей SafeID.

В Интернете на сайтах часто можно встретить кнопки входа через учетные записи в других сервисах или вход через OpenID. Таким образом, если злоумышленник смог получить доступ к одной из учетных записей пользователя, то он сможет под его именем авторизоваться на этих сайтах.

Чтобы предотвратить это, был разработан сервис аутентификации пользователей на основе протокола OpenID, который работает следующим образом: пользователь привязывает несколько своих учетных записей из различных сайтов к нашему сервису и добавляет некоторые из них в цепочку входа. Чтобы аутентифицироваться на сайте пользователь входит по OpenID через разработанный сервис, где он входит в одну или в несколько своих учетных записей, которые были добавлены в цепочку входа. Когда пользователь успешно зашел во все свои учетные записи в цепочке входа, только тогда он сможет авторизоваться на сайте-клиенте.

Наш сервис работает на основе протоколов OAuth [1] и OpenID [2] и, по сути, является OpenID-провайдером. То есть сайты-клиенты обращаются к сервису с целью аутентификации пользователя; сервис обращается к пользователю, авторизуя его; сервис возвращает идентификатор пользователя внутри системы и подтверждает подлинность пользователя.

Сервис был разработан так, что он не хранит паролей или их хешей. Регистрация происходит входом на другой сайт, предоставляющий аутентификацию, и привязкой учетной записи этого сайта к разработанному сервису. Из учетных записей пользователя сервис сохраняет только публичные данные (например, имя, фамилию, ссылку на фотографию) и идентификатор пользователя на сайте данной учетной записи. То есть,

получить доступ к учетной записи на разработанном сервисе нельзя, если только не получить доступ ко всем учетным записям пользователя, добавленным в цепочку входа.

Следствием разработанной архитектуры сервиса является независимость авторизации от используемых учетных записей других сайтов. Обычно при входе через социальные сети на сайты-клиенты, учетные записи сайта привязываются к учетным записям в этих социальных сетях. Но архитектура разработанного сервиса позволяет пользователю изменить учетные записи социальных сетей при сохранении учетной записи на сайте-клиенте. То есть при смене привязанных учетных записей в разработанном сервисе не придется заводить новую учетную запись на сайте-клиенте.

В настройках разработанного сервиса для удобства входа пользователь может включить отображение подсказок: во время входа будут выделены цветом кнопки входа через сайты, в которые необходимо войти. Также в настройках пользователь может включить некоторые учетные записи во вторичную цепь входа. Она играет роль запасной цепочки входа, например, если одна из социальных сетей не отвечает на запросы.

В будущем планируется создать API для проверки авторизации. То есть, сайт сначала авторизует пользователя, а после запрашивает подтверждение подлинности с помощью нашего сервиса. В принципе, для этого достаточно хранить на сайте-клиенте идентификатор пользователя в разработанном сервисе и запрашивать его после авторизации по OpenID.

Также в планах на будущее не только расширение списка сайтов, предоставляющих аутентификацию, учетные записи которых можно привязать к нашему сервису, но и введение подтверждения кодом по электронной почте и по SMS.

Таким образом, разработанный сервис в будущем усложнит злоумышленникам задачу получения доступа к учетным записям пользователей на различных сайтах и предоставит пользователям выбор между удобством и защищенностью.

Список литературы

1. The OAuth 2.0 Authorization Framework // URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc6749> (дата обращения: 04.12.2014).
2. Brad Fitzpatrick, David Recordon, Dick Hardt, Josh Hoyt OpenID Authentication 2.0 - Final // URL: http://openid.net/specs/openid-authentication-2_0.html (дата обращения: 04.12.2014).

В.Р. ДЖАФАРОВ

Научный руководитель – А.В. КОРНИЛЕНКО, к.т.н.

Научно-исследовательский институт системных исследований РАН, Москва

ЦИФРОВОЙ ИНТЕРФЕЙС ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОДАНЫХ OPENLDI

Разработан интерфейс OpenLDI для передачи видеоданных от контроллера дисплея к ЖК-панели монитора. Проведена верификация интерфейса в ПЛИС Altera. Использование данного интерфейса позволяет сократить аппаратные ресурсы микропроцессорной системы.

В современных ЖК-мониторах получил большое распространение интерфейс DVI. В свою очередь ЖК-панель монитора работает на базе интерфейса OpenLDI [1]. Для преобразования сигналов из формата интерфейса DVI в формат OpenLDI в корпусе монитора требуется отдельная микросхема преобразователя (см. рис. 1).

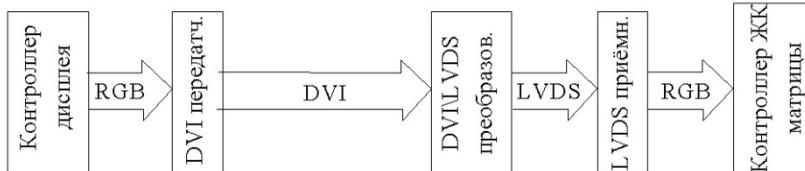
Плата микропроцессора

Рис. 1. Вывод графической информации с использованием преобразователя DVI/LVDS

Использование контроллера интерфейса OpenLDI в системном контроллере микропроцессора позволяет сократить аппаратные затраты микропроцессорной системы путём передачи данных от микропроцессора на ЖК-панель без использования промежуточных преобразований (см. рис. 2).

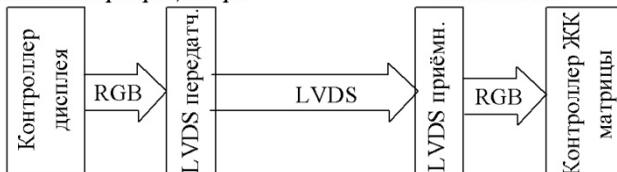
Плата микропроцессора

Рис. 2. Вывод графической информации, исключая преобразование DVI/LVDS

OpenLDI (LVDS) – это цифровой интерфейс для передачи видеоданных от контроллера дисплея к ЖК-панели монитора, основанный на технологии передачи информации дифференциальными сигналами малых напряжений (Low Voltage Differential Signaling).

Передатчик принимает исходный входной поток данных (48 бит данных чётных и нечётных пикселей, управляющие сигналы), кодирует его в соответствии с заданным в спецификации протоколом и направляет на приёмник OpenLDI по десяти дифференциальным парам. Тактовая частота передаётся по двум отдельным дифференциальным парам. Частота работы передатчика в семь раз выше исходной частоты в соответствии со стандартом интерфейса.

Интерфейс имеет два режима работы: балансный и небалансный. В балансном режиме по дифференциальным линиям помимо данных и управляющих сигналов передаётся дополнительный балансный бит, вычисляемый при кодировании потока данных в передатчике. В зависимости от значения балансного бита, данные будут передаваться инвертированные или неинвертированные. Такой подход позволяет обеспечить повышенную помехоустойчивость сигнала за счет наличия баланса сигнала по постоянной составляющей.

Разработана поведенческая модель на языке Verilog передатчика интерфейса OpenLDI, включающая кодер и сериализатор для передачи видеоданных от контроллера дисплея к ЖК-панели монитора. Передатчик реализует как балансный, так и небалансный режимы работы. Проведено моделирование поведенческой модели в САПР NCSim Cadence. По результатам моделирования выполнена верификация интерфейса на ПЛИС Altera Stratix IV, подтвердившая работоспособность данного решения.

Данная работа была проведена в рамках работ по проектированию высокопроизводительных микропроцессоров и систем на кристалле [2] в НИИСИ РАН.

Список литературы

1. Open LVDS Display Interface (OpenLDI) Specification v0.95. © National Semiconductor.
2. С. Г. Бобков. Методика проектирования микросхем для компьютеров серии «Батет» // Информационные технологии. - 2008. - №3 - с 2-7.

Р.Э. КАДЫРОВ

Научный руководитель – И.В. ПРОХОРОВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва

РАЗРАБОТКА МЫСЛЕУПРАВЛЯЕМОГО КИБОРГА

Рассмотрены этапы жизненного цикла и разработка программного обеспечения для управления киборгом с помощью нейроинтерфейса.

Современный IT-рынок растет по законам Мура [1]. Высокий темп развития микропроцессоров приводит к росту производительности и уменьшению размеров конечного продукта [2]. Выход на рынок специализированных интегральных схем для управления биологическими объектами в комплексе с программным обеспечением и последние достижения в нейробиологии позволяют конечному пользователю имплантировать чипы в биологические объекты. Наряду с этим, появившиеся в свободной продаже нейроинтерфейсы радикально расширяют возможности коммуникации человека с различной техникой [3]. Объединение технологии управления компьютером посредством нейроинтерфейса и метода контроля над биологическими объектами с использованием имплантированных микрочипов позволило создать принципиально новую систему коммуникации между человеком и биологическим объектом-киборгом. Разработанный метод дает возможность посылать мысленные команды киборгу, созданному на основе *Blaberus craniifer* (южноамериканский таракан «Мертвая голова»).

В данной работе рассмотрен метод управления киборгом «силой мысли» с использованием нейроинтерфейса. В ходе экспериментов выявлены особенности поведенческой реакции таракана, в ответ на микроэлектростимуляцию, связанные с нейропластичностью нервной системы. В дальнейшем будут проведены тестирование и отладка программного обеспечения, а так же продолжены эксперименты по подбору оптимального соотношения параметров микро-электростимуляции.

Список литературы

1. Афонский А.А., Дьяконов В.П. - Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике (Все об электронике) — М.: Нолидж, 2011. С.19.
2. Майоров С. А., Кириллов В. В., Приблуда А. А. Введение в микроЭВМ. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1988. — С. 121. — с ил., 304 с.
3. Никитин В.С. Многоканальные оптоволоконные нейроинтерфейсы. – Наноиндустрия, 2009, №1/13.

Н.Н. КАЛИНЦЕВ

Научный руководитель – Ю.Ю. ШУМИЛОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЯ

Авторами предлагается устройство и приложение на мобильное устройство для комплексной диагностики, контроля и отслеживания текущего состояния транспортного средства.

В современном автомобиле насчитывается более 85 параметров, требующих постоянного контроля и наблюдения. Каждый из них оказывает влияние на поведение транспортного средства во время его эксплуатации. За период с 1 января по 31 декабря 2013 года в России произошло 1541 случаев ДТП по причине технической неисправности транспортного средства, что на 50 % выше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [1].

Разрабатываемое устройство для комплексной диагностики автомобиля состоит из датчика для автомобиля, который анализирует все команды электрической сети автомобиля и передает их на смартфон по Bluetooth, и мобильного приложения для просмотра и управления всеми данными об автомобиле.

Устройство позволяет прямо со смартфона следить за всеми важнейшими параметрами автомобиля: скорость, расход топлива, расход масла, износ тормозных колодок, система освещения, расход омывающей жидкости, работа систем ABS, ESP, давление в шинах, обороты двигателя, температура и др. При повреждении автомобиля датчик направляет сигнал тревоги в необходимые экстренные службы: сервисный контакт-центр, скорая помощь, ГИБДД, МЧС и др.

Устройство также позволяет в любое время узнать, где находится автомобиль владельца, используя мобильное приложение. Опция может использоваться как дополнительная защита от угона и средство быстрого поиска своей машины (например, на парковке торгового центра).

Список литературы

1. Статистические сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения за 2013 год: включены случаи при наличии пострадавших, Госавтоинспекция МВД России, URL: <http://www.gibdd.ru/stat>.

А.С. КОВАЛЕВА

Научный руководитель – Н.П. ВАСИЛЬЕВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖУЗЛОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРАХ

Рассмотрены проблемы взаимодействия между узлами вычислительных кластеров. Линии связи между узлами кластера должны отвечать предъявляемым требованиям, которые вызывают сложности при настройке и использовании вычислительной системы. Обозначенные проблемы, в свою очередь, могут иметь разные способы решения, основанные на усовершенствовании линий взаимодействия, создании запасных подсистем или регулировании нагрузки.

Коммуникационные технологии являются важной составляющей в быстрой работе вычислительных кластеров. Сейчас на практике распространены следующие типы протоколов междуузловых соединений: Ethernet, Myrinet, Infiniband, SCI и другие.

На физическом уровне междуузловые соединения организованы с помощью специальных кабелей, коммутаторов и интерфейсных плат, соответствующих конкретному типу междуузлового соединения.

К линиям связи любого типа между узлами кластера предъявляются следующие требования [1]:

1. высокая скорость,
2. устойчивость к нарушениям целостности,
3. масштабируемость,
4. надежность.

Данные требования напрямую связаны с проблемами налаживания междуузловых соединений.

Во-первых, линии связи должны быть не только высокоскоростными, но и устойчивыми к возможным задержкам. Если угроза потенциальных задержек сигнала никак не обрабатывается, то это может повлечь за собой рассинхронизацию данных, расположенных на разных узлах.

Кроме того, сетевая задержка может привести к тому, что узел будет считаться неактивным (отказавшим) [2].

Поэтому линии связи должны корректно обрабатывать ситуацию отказа одного или более узлов сети путем выстраивания альтернативного маршрута.

В свою очередь, при увеличении объема коммуникаций между процессами, работающими в разных узлах, усложняется масштабирования системы [3].

Существуют и более общие проблемы межузловых линий связи: разные вычислительные узлы могут обладать разной производительностью, что затрудняет расчет производительности всей системы; структура межузлового взаимодействия также может быть неоднородна, т.к. линии связи, соединяющие узлы, могут иметь различные характеристики пропускной способности.

Среди возможных решений обозначенных проблем могут быть такие, как [4]

1. дублирование узлов кластера и отдельных его подсистем (блоков питания, процессоров, систем хранения и т. д.). Также могут использоваться резервные сетевые соединения, чтобы повреждение кабеля, сбой коммутатора или сетевого интерфейса не приводили к простоям сети. Такие решения применяются в организациях, где время простоя обходится очень дорого (и может превышать стоимость кластера): например, в банковских системах, системах управления предприятием, приложениях электронной коммерции. Узлы кластера могут размещаться как локально, например в одной серверной стойке, так и находиться в соседних зданиях, в пределах города или в различных городах и странах, что позволяет создавать катастрофоустойчивые конфигурации с тиражированием данных между серверами.

2. грамотное распределение нагрузки между серверами.

Такие решения используются в том случае, когда важна наращиваемость системы для увеличения ее мощности на случай непредвиденного роста нагрузки.

Список источников

1. Электронный ресурс <http://www.ixbt.com/cpu/clustering.shtml#q3>
2. Электронный ресурс: <http://n-t.ru>
3. Jack Dongarra. Performance optimization for cluster computing. //Myrinet User's Group Conference – 2002.
4. Сергей Орлов. Искусство объединения. //«Журнал сетевых решений/LAN», № 09, 2003.

В.С.КРУГОВ

Научный руководитель – В.А. САФОНЕНКО, доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭМУЛЯТОРОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПОРТОВ В СРЕДЕ MATLAB

При помощи написанных в среде Matlab программ рассмотрены возможности двух программ эмуляции последовательных портов с целью определения реалистичности эмуляции и возможностей их работы с реальным и модельным временем.

В рамках данной работы рассмотрены примеры решения задач для свободно распространяемых продуктов Eltima Virtual Serial Port Driver (VSPD) и Virtual Serial Port Emulator (VSPE) и сделан вывод об их возможностях. Кроме того, при помощи VSPD произведена проверка теоретической зависимости распределения средней очереди для Марковского процесса.

Системные утилиты пакета Matlab позволяют решать задачи моделирования как в реальном времени, так и в пространстве модельного времени.

При работе в пространстве модельного времени использован внутренний таймер программы Matlab, для которого временные интервалы выбирались согласно законам распределения [1]:

- 1) $f(y) = \lambda \exp(-\lambda y), y \geq 0$ – запись информации
- 2) $f(y) = \frac{c}{(by-1)^2}, 0 \leq y \leq \frac{1}{c-b}$ – чтение информации

При выполнении передачи и приема информации реализован «стек» (очередь) данных, где накапливались записанные, но еще не прочитанные пакеты.

В работе показаны зависимости вероятности распределения временных интервалов, совпадающие с обозначенными выше законами в пределах погрешности. Также набрана статистика для очереди данных во времени.

Теоретическая и практическая зависимости средней длины очереди для системы М/М/1 (Марковской системы) практически совпали до значения $\rho \approx 0.65$. Результат представлен на рис. 1.

При работе с реальным временем рассмотрен вопрос влияния задержки программного уровня при передаче по последовательным портам.

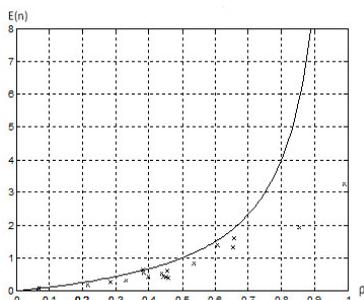


Рис. 1. Теоретическая и практическая зависимость средней длины очереди для системы M/M/1

При изменении непосредственной скорости передачи по порту возможно определить минимальное время передачи.

Результаты запусков подпрограммы при помощи VSPD и VSPE оказались различными: VSPE не способна эмулировать скорость передачи, в то время как VSPD справляется с этой задачей.

В итоге, показано, что обе программы эмуляции портов способны работать с модельным временем и обеспечивать результаты, совпадающие с теоретическими. Однако при работе в реальном времени программа VSPE отражает лишь идеальную модель передачи (не способна эмулировать скорость передачи по порту), в то время как VSPD показывает реальную картину эмуляции скоростей. Зависимость реальной скорости передачи от установленной скорости изображена на рис. 2.

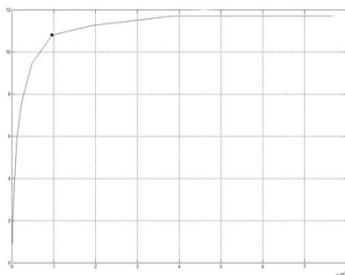


Рис. 2. Зависимость реальной скорости передачи от установленной скорости

Список литературы

1. Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Сафоненко, А. В. Просандеев, М. Г. Смирнов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. - 182 с. - (Инженерно-физический практикум).

А.Д. ЛАГУНОВ

Научный руководитель – Е.Г. ИЗАРОВА, к.п.н.

Озёрский технологический институт НИЯУ МИФИ

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Дан краткий обзор основных этапов развития систем автоматизированного проектирования электронных схем, описана функциональная структура систем сквозного проектирования радиоэлектронной аппаратуры. На основании обзора дана сравнительная характеристика наиболее распространённых систем проектирования.

Прошли уже те времена, когда для разработки топологии печатной платы конструктор вооружался лишь листом бумаги и остро заточенным карандашом. Тогда приходилось мириться с большими затратами времени и малой производительностью такого труда. Попытки приспособления компьютеров для решения конструкторских задач делались практически с момента создания ЭВМ.

Исторически первыми системами автоматизированного проектирования (САПР) были САД-системы (англ. Computer-Aided Design), ориентированные на решение различных задач проектирования и конструирования (например, Proteus и P-CAD). В их состав входил редактор принципиальных электрических схем и редактор для трассировки вручную. Со временем были созданы библиотеки стандартных элементов объёмом до нескольких тысяч штук. Параллельно создавались симуляторы работы аналоговых и цифровых электронных схем. Первой успешной программой моделирования стала SPICE2. Написанная на языке FORTRAN, она предоставляла пользователю инструменты анализа цепей по постоянному и переменному току, анализ шумов и переходных процессов, анализ передаточной функции.

В дальнейшем симуляторы были включены в состав большинства САПР, а SPICE2 стал своеобразным стандартом при моделировании электронных схем. В основе расчётов SPICE-симуляторов лежит модифицированный метод узловых потенциалов. Более «наивный» подход основан на использовании кусочно-линейных моделей нелинейных элементов (усилителей, транзисторов, диодов), но из-за недостаточной точности он распространения не получил [2].

С развитием математических методов и ростом мощности средств вычислительной техники стало возможным создание программ авто-трассировки. Как правило, процесс разработки топологии схемы строится по итерационному принципу. После авто-трассировки разработчик контролирует результат. При необходимости исходные параметры задачи корректируются и трассировка повторяется. Появление автоматических трассировщиков ознаменовало собой начало развития САПР сквозного проектирования радиоэлектронной аппаратуры, их также называют EDA-системами (англ. Electronics Design Automation). Обязательными компонентами САПР сквозного проектирования являются симулятор работы радиоэлектронной аппаратуры, редактор принципиальных схем, программа-трассировщик [1].

САПР различаются как интерфейсом, так и функциональными возможностями. P-CAD и Proteus обладают полным набором функций, ставшим образцом для других САПР-систем. Другая часть программных продуктов имеет уклон в сторону моделирования, редактор схем и средства трассировки отсутствуют либо не развиты (Micro Cap, Multisim, LT-Spice). К третьей группе следует отнести EDA-системы. Они обладают сложным интерфейсом, поскольку ориентированы на профессионалов. Некоторые САПР этой группы помимо высокой степени автоматизации процесса разработки предлагают пользователю уникальные возможности: построение тепловых и электромагнитных полей разрабатываемых схем (EDWin), наличие двух авто-трассировщиков, оптимизированных под разные типы задач (AllegroCadence) [3, 4].

Профессионалы, решающие задачи на переднем крае науки и техники, не могут обойтись без САПР со сложным и разветвлённым интерфейсом. Любители и те, кто только начинают знакомство с электроникой, выбирают интуитивно понятные и простые в освоении интерфейсы. При выборе САПР для решения конкретной задачи следует соотносить сложность задачи с усилиями, которые потребуются на освоение данной САПР.

Список литературы

1. Уваров А.С. Авто-трассировщики печатных плат//ДМК Пресс, 2006
2. Чернышова Т.И., Чернышов Н.Г. Моделирование электронных схем//ТГТУ, 2010
3. http://cxem.net/software/soft_CAD.php
4. <http://www.rlocman.ru/review/article.html?di=149099>

Е.А.ЛАДЫГИН

Научный руководитель – С.А. ФИЛИППОВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИЗУЧЕНИЕ, РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EYE-TRACKING СИСТЕМЫ

В работе описан процесс разработки системы, позволяющей взаимодействовать с персональным компьютером посредством глаз, используя при этом минимальное количество средств.

Актуальность данной работы заключается в том, что в современном мире существует большое количество людей парализованных и с нарушениями опорно-двигательного аппарата, они в основном не способны пользоваться персональными компьютерами, которые, зачастую, являются для них единственным способом взаимодействия с окружающим миром.

В подобных случаях на помощь приходит технология eye-tracking, позволяющая людям с ограниченными возможностями пользоваться ПК только посредством глаз, однако, в настоящее время, существующие системы eye-tracking стоят крайне дорого и большинство не может их себе позволить. В связи с этим, мною было принято решение разработать систему, позволяющую взаимодействовать с персональным компьютером посредством глаз и затратить на это как можно меньшую сумму денег.

В процессе разработки eye-tracking системы был выполнен целый ряд действий.

Во-первых, была изучена технология eye-tracking, её история развития и сферы применения.

Во-вторых, среди трех основных типов eye-tracker, был выбран оптимальный вариант оборудования для использования в системе, им стало оборудование, использующий бесконтактные оптические методы регистрации движения глаз, так как оно наиболее дешевое.

В-третьих, было выбрано базовое программное обеспечение, поддерживающее eye-tracking, им стала программа Opengazer, которая обладает открытым исходным кодом, работает под Linux, имеет реализованную возможность определения перемещений не только глаз, но и головы в целом.

Далее, было разработано собственное программное обеспечение в виде модуля ядра Linux, позволяющего с помощью программы Opengazer пользователю взаимодействовать с операционной системой ПК.

В заключении было проведено тестирование полученной системы и создана эксплуатационная документация.

В итоге была получена eye-tracking система, позволяющая пользоваться курсором посредством только глаз, с реализованным алгоритмом отлавливания моргания и преобразования его в нажатие ЛКМ. Была достигнута точность в 70%, что выше большинства бесплатных аналогов. Средств на разработку данной системы было затрачено минимальное количество – 0 рублей.

Результаты данной работы показывают, что есть возможность реализовать совершенно бесплатную систему взаимодействия человека с компьютером с помощью технологии eye-tracking, которая может быть без особых проблем использована парализованными людьми или людьми с нарушениями опорно-двигательного аппарата для взаимодействия с окружающим миром. По этой причине считаю целесообразным внедрение подобной системы в различные государственные и частные медицинские учреждения.

Список литературы

1. Carpenter, Roger H.S.; Movements of the Eyes (2nd ed.). Pion Ltd, London, 1988. ISBN 0-85086-109-8.
2. Jessica J. Ellis, Mackenzie G. Glaholt, Eyal M. Reingold. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and Cognition* 20 (2011) 768–776.
3. Huey, E.B. (1968). *The psychology and pedagogy of reading*. Cambridge, MA: MIT Press. (Originally published 1908).
4. Peter J. Hills, Magda A. Werno, Michael B. Lewis. Sad people are more accurate at face recognition than happy people. *Consciousness and Cognition* 20 (2011) 1502–1517.
5. Jacob, R. J. K. & Karn, K. S. (2003). Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises. In R. Radach, J. Hyona, & H. Deubel (eds.), *The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research* (pp. 573-605). Boston: North-Holland/Elsevier.
6. Just MA, Carpenter PA (1980) A theory of reading: from eye fixation to comprehension. *Psychol Rev* 87:329-354.
7. Rayner, K. (1978). Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, 85, 618–660.
8. Rayner, K. (1998) Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372–422.
9. Yarbus, A. L. *Eye Movements and Vision*. Plenum. New York. 1967 (Originally published in Russian 1962).

Е.В. ЛОЗОВАЯ

Научный руководитель – В.О. ЧУКАНОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СТРУКТУРА ОТКАЗОВ В МОДЕЛЯХ НАДЕЖНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ «ЭЛЬБРУС»

Приведены результаты исследований по структуре отказов в моделях надежности вычислительных средств «Эльбрус» в части компонентной базы. Рассмотрены вопросы, связанные с практическим применением моделей наиболее известных стандартизованных справочников по надежности.

Современные высокопроизводительные российские универсальные микропроцессоры и вычислительные комплексы «Эльбрус» предназначены для ответственного применения в ряде систем государственного назначения [1]. Вопросы обеспечения надежности занимают значимое место на всех этапах жизненного цикла этих изделий.

На этапе проектирования большая роль отводится математическому моделированию надежности микропроцессоров и других радиоэлектронных компонентов (РК), вычислительных и интерфейсных модулей и ячеек, модулей памяти, обеспечивающего оборудования и вычислительных комплексов (ВК) в целом. Такое моделирование необходимо для построения планов испытаний микропроцессоров на надежность и структурных схем надежности ВК, выполнения расчетов для подтверждения соответствия изделий заданным требованиям и правильной организации запасов для обслуживания.

Адекватность результатов моделирования характеристиками реального устройства определяется точностью используемых математических моделей надежности. В иерархии этих моделей (РК, модули, устройства, обслуживание) первичную роль играют модели надежности РК. Они также играют наибольшую роль по вкладу в статистику отказов (рис. 1, данные на основе [2]).

Из всех типов РК наибольший вклад в интенсивность отказов вычислительного оборудования вносят интегральные микросхемы (ИМС). (рис.2). Данные получены по результатам моделирования надежности одной из последних разработок ВК семейства «Эльбрус» по математическим моделям из [3].

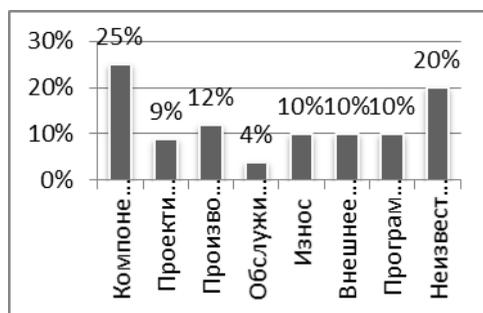


Рис. 1. Статистика детерминированных отказов в радиоэлектронных устройствах

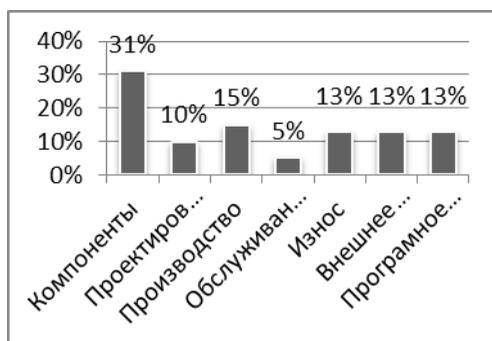


Рис. 2. Структура интенсивности отказов радиокомпонентов ВК

Математические модели надежности ИМС являются наиболее сложными для моделирования из-за большого количества параметров моделей и, часто, отсутствия необходимой в полном объеме информации в доступных спецификациях на ИМС. В таких случаях для получения необходимых значений параметров приходится привлекать результаты отчетов по надежности фирм-изготовителей ИМС, использовать доступную информацию по технологии изготовления, данные изделий-аналогов, применять экспертные оценки.

Список источников

1. Электронный репозиторий: <http://www.mest.ru/missija>.
2. HANDBOOK OF 217Plus™ RELIABILITY PREDICTION MODELS. 2006.
3. IEC TR 62380. Reliability data handbook – Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment. 2004.

А.О. ПРОКОФЬЕВ, М.М. СТЕПАНОВ, А.Н. КОЦЕРУБА
Научный руководитель – Л.И. ШУСТОВА
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ И СРЕДНИМ БИЗНЕСОМ

В докладе рассматривается разрабатываемая платформа, предназначенная для создания частных авторских локальных веб-систем управления различными сферами деятельности малого и среднего бизнеса.

В современном мире успешному функционированию и развитию бизнеса противостоят множество проблем: медленный документооборот, сложность анализа и планирования деятельности компании, несвоевременность информирования сотрудников о принятых руководством решениях и поставленных задачах. Все эти проблемы в совокупности представляют значительную потерю времени, которая влечёт за собой качественные и финансовые потери.

Наиболее эффективным способом ускорения темпа работ без потери качества производимых товаров или услуг является автоматизация бизнес-процессов предприятия.

Добиться этого можно с помощью различных программных продуктов, предназначенных для управления предприятием или проектами, как например: «Microsoft Project», «Oracle Primavera», «1С:Предприятие» и пр. Но программы подобного класса невыгодно использовать в малом и среднем бизнесе по ряду причин: высокая стоимость, большинство функциональных возможностей не потребуются в работе, не удаётся автоматизировать все бизнес-процессы предприятия стандартными средствами, сложная и дорогая расширяемость.

Вторым вариантом систем автоматизации для малого и среднего бизнеса являются облачные системы управления. У систем подобного класса можно выделить следующие недостатки: зависимость от доступа к сети Internet; корпоративные данные хранятся на сервере, не принадлежащем компании.

Третьим вариантом решения поставленной задачи является создание частных систем управления бизнесом. Системы подобного класса разрабатываются персонально под каждую конкретную организацию с целью максимальной автоматизации бизнес-процессов во всех сферах деятельности.

Разрабатываемая система представляет собой платформу, предназначенную для создания частных авторских локальных веб-систем управления различными сферами деятельности малого и среднего бизнеса.

Основным критерием разработки платформы является максимальное упрощение процедуры расширения системы. На уровне базы данных поддерживается общность всех бизнес-объектов. Система поддерживает расширение с помощью дополнительных модулей, а именно, предоставляет единый интерфейс для легкого создания новых бизнес-объектов, наделения их поведением и различными представлениями. Тем самым, платформа позволяет повысить правильность кода, что является очень полезной особенностью, при применении agile-подхода к разработке программного обеспечения. Другими словами, для создания авторских систем управления на основе разрабатываемой платформы, могут применяться методологии, придерживающиеся ценностей и принципов, заявленных в Agile Manifesto [1].

Платформа имеет трёхслойную архитектуру: слой представления, слой бизнес-логики, слой доступа к данным.

Слой доступа к данным разделён на две части: первая содержит хранимые процедуры для работы с базой данных, а вторая содержит методы, вызывающие процедуры из первой части.

Слой бизнес-логики включает в себя компонент для управления платформой и модули расширения.

Слой представления отвечает за взаимодействие с пользователем.

Разработка платформы ведётся на языке программирования Java и используется СУБД PostgreSQL [2], что обеспечивает кроссплатформенность системы. В качестве клиентского приложения может быть использован любой современный браузер.

Список литературы

1. Manifesto for Agile software development [электронный ресурс] URL: <http://agilemanifesto.org/> (дата обращения: 20.10.2014).
2. PostgreSQL 9.3.5 Documentation [электронный ресурс] URL: <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/> (дата обращения: 01.10.2014).

Л.А. ПУЗИКОВ, Е.Н. МАРТЫНОВА, Н.О. ФЁДОРОВА
Научный руководитель – С.В. КУТЕПОВ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УЧЕТА РАБОТ РАЗЪЕЗДНОГО ХАРАКТЕРА

Обзор разработанного веб-приложения, его сферы применения, интерфейса и возможностей.

В МИФИ на кафедре «Компьютерные системы и технологии» в рамках курсового проекта по предмету «Облачные инфраструктуры и сервисы» было разработано и реализовано веб-приложение Works Plan для учета работ разъездного характера.

В настоящее время существует много компаний с разъездным типом работ. В большинстве этих компаний планирование работ происходит путем ведения записей от руки на бумажных носителях, таких, как журналы, записные книжки, блокноты и др. Это отнимает время и место. Как следствие, поиск нужной информации может занять большое количество времени и в итоге быть безрезультатным, т.к. блокнот или журнал могут быть потеряны.

Другой проблемой является организация связи с сотрудниками. Оповещение сотрудников может происходить лично, по телефону или по электронной почте. При личном оповещении работник теряет время на то, чтобы добраться до офиса компании и получить задание. При оповещении по телефону руководитель подразделения потратит много времени на связь с каждым сотрудником в отдельности, когда ему необходимо раздать задания сразу для групп людей. Кроме того, при оповещении по телефону может возникнуть ряд проблем: дорогостоящая конференцсвязь, нахождение вне зоны действия сети, обстоятельства, мешающие сотруднику разговаривать по телефону.

Была поставлена задача упрощения процессов назначения задач сотрудникам, отслеживания статуса текущих задач, поиска и просмотра данных выполненных и текущих задач, учета сотрудников и мест выполнения работ.

Решением задачи является разработанное приложение, которое предоставляет возможность руководителям подразделений на предприятиях простой функциональный интерфейс для добавления, изменения и удаления информации о сотрудниках, местах выполнения работ и запланирован-

ванных задачах. Благодаря этому появляется возможность вести учет и распределение работ в электронном виде, что позволяет хранить историю и при необходимости осуществлять быстрый поиск по нужному критерию. Сотрудники, в свою очередь, будут оповещены о новых задачах в режиме реального времени.

Архитектура разработанного приложения является трехуровневой архитектурой. Первым уровнем является веб-интерфейс, работающий в браузере, функции обработчиков событий, связанные с интерфейсом и функции первичной проверки данных. Вторым уровнем является сервер приложений, состоящий из удаленно вызываемых Java процедур, работающих на базе сервлетов в среде, предоставляемой Google App Engine. Третьим уровнем является хранилище данных Google App Engine Datastore.

Для разработки интерфейса и обмена данными с сервером был использован набор программных инструментов Google Web Toolkit [1].

Для обмена данными между сервером приложений и компонентами Google App Engine использован Google API, доступный на сайте разработчиков [2].

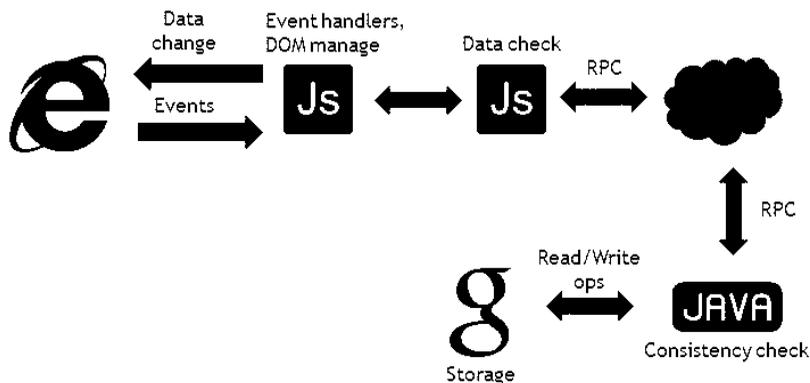


Рис. 1. Общая схема взаимодействия компонентов приложения

Список литературы

1. Документация и руководство по использованию Google Web Toolkit [электронный ресурс] URL: <http://www.gwtproject.org/> (дата обращения: 15.09.2014).
2. Документация и руководство по использованию Google App Engine API [электронный ресурс] URL: <https://cloud.google.com/appengine/docs> (дата обращения: 01.10.2014).

М.М. РОВНЯГИН

Научный руководитель – Н.П. ВАСИЛЬЕВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СИСТЕМА VAR. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ПОИСК ДАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ GPGPU-ТЕХНОЛОГИЙ.

В качестве систем поиска и хранения данных (СПиХД) в высокопроизводительных приложениях используются технологии NoSQL (not only SQL), подразумевающие уход от реляционной модели данных. NoSQL-решения представляют собой распределенные кластерные системы. Однако, современные NoSQL-системы не предназначены для использования в кластерах с гибридной CPU/GPU архитектурой. В работе рассмотрена платформа VAR для построения высокопроизводительных СПиХД с применением гибридных вычислительных технологий.

Как и любая современная NoSQL-система, программная платформа VAR предназначена для использования в одноранговых многомашинных сетях, состоящих из серверов доступа (СД) и узлов хранения (УХ) данных. Схема распределения ролей по узлам системы может быть произвольной, одна и та же машина может быть и СД, и УХ одновременно. Как показано на рис. 1 в общем случае в системе присутствует К СД и М УХ.

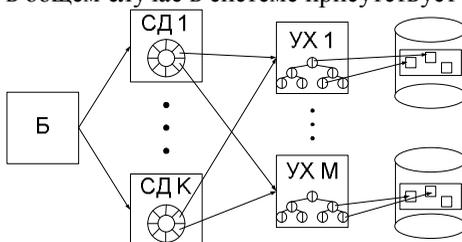


Рис. 1. Обобщенная схема высокопроизводительной СПиХД VAR

СД осуществляют координацию процессов поиска/добавления/удаления данных, отвечают за поддержку согласованности, транзакционности, содержат информацию о схеме расположения данных в системе. УХ управляют записью информации в оперативную или внешнюю память, осуществляют дополнительную обработку получаемых данных. Балансировщик (Б) осуществляет первоначальное отображение «пользователь - СД». Система VAR написана на Java. Сетевая подсистема разработана на базе технологии Java NIO.2 и является масштабируемым многопоточным решением. Формат сообщений в системе - бинарный. Ускоре-

ние вычислений организовано посредством использования CUDA-сопроцессора и библиотеки jCuda [1]. Система VAR включает в себя программный каркас, состоящий из иерархии классов, интерфейсов и их базовых реализаций, которые могут быть изменены и дополнены посредством использования механизма Dependency Injection в зависимости от потребностей пользователя и аппаратной конфигурации. Подсистема обеспечения транзакционности сервера доступа и подсистема хранения данных используют CUDA-сопроцессор для ускорения операций: хеширования [2], создания индексов таблиц в памяти GPU, шифрования данных при выгрузке во внешнюю память (рис. 2) и рандомизации ключей на входе стохастического дерева поиска [3].

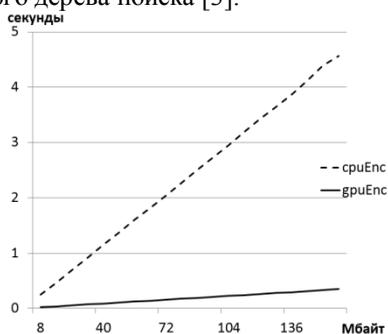


Рис. 2. Производительность шифрования данных по алгоритму ГОСТ 28147-89 для CPU и GPU версий

Итоги. Разработана высокопроизводительная СПИХД, превосходящая по основным показателям ближайшие зарубежные аналоги (Apache Cassandra) в 1,5 – 2 раза, ориентированная на использование в гибридных суперкомпьютерных системах. Система VAR оснащена встроенными средствами защиты данных по алгоритму ГОСТ 28147-89. Система построена на базе технологии Java без использования проприетарных библиотек и может применяться в рамках стратегии импортозамещения ПО.

Список литературы

1. [jcuda.org](http://www.jcuda.org/) - Java bindings for CUDA (официальный веб-сайт) URL: <http://www.jcuda.org/> (дата обращения: 14.11.2014).
2. Vasilyev N.P., Rovnyagin M.M., Skitev A.A., et. al. Modified Bloom filter for high performance hybrid NoSQL systems. *Life Sci J* 2014;11(7s):457-461
3. Васильев Н.П., Ровнягин М.М. Организация поиска данных в суперкомпьютерных системах на базе NoSQL-подхода и технологии NVIDIA CUDA // НСКФ-2013, http://2013.nscf.ru/TesisAll/Section%206/13_1350_RovnyaginMM_S6.pdf, 2013 (электронная)

П.Ю. РОГОВОЙ

Научный руководитель – М.А. РОМАЩЕНКО, к.т.н., доцент
Воронежский государственный технический университет

КОМПАКТНЫЙ ТРАНСИВЕР

Рассматривается вопрос разработки трансивера, предназначенного для работы на SSB (нижняя боковая полоса) в диапазоне коротких волн от 1,8 до 29 МГц. Изделие представляет собой один радиоэлектронный блок очень компактного размера, по внешнему виду напоминающий радиоприемник.

При разработке изделия были выбраны методы конструирования, обеспечивающие снижение стоимости, в том числе и энергоемкости; уменьшение объема и массы; расширения области применения микроэлектронной базы; увеличения степени интеграции, микроминиатюризации межэлементных соединений и элементов несущих конструкций; магнитную совместимость; высокую технологичность; однородность структуры; максимальное использование стандартизации.

В результате разрабатываемый трансивер сочетает в себе такие качества как удобство в работе, так как выполнен в виде отдельного прибора, электрорадиоэлементы расположены на одной плате, обеспечен доступ к элементам печатной платы для проверки и регулировки, высокие технические характеристики и низкую стоимость.

Изделие удовлетворяет современным требованиям технической эстетики по форме, цветовому решению органов управления.

Список литературы

1 Конструирование, технология, эффективность радиоэлектронных средств: учеб. пособие по дипломному проектированию/ И.А. Бейнар, В.А. Муратов, Л.С. Очнева, А.А. Соболев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2007. Ч. 2. 283 с.

2 Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий РЭС: учеб. пособие / И.А. Бейнар, В.А. Муратов, Л.С. Очнева, А.А. Соболев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. Ч. 1. 147 с.

3 Неметаллические материалы: Учеб. Пособие / А. В. Чернышов. Воронеж. гос. техн. ун-т. Воронеж, 2000. 80 с.

М.М. СТЕПАНОВ, О.В. ЗАВГОРОДНЕВ, О.А. ЗЕЛОВ
Научный руководитель – А.А. СКИТЕВ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС УДАЛЕННОЙ ОТЛАДКИ УСТРОЙСТВ НА ПЛИС

Работа посвящена разработке программно-аппаратного комплекса, с помощью которого студентам, обучающимся дистанционно, будет предоставляться удаленный доступ к лабораторным стендам с ПЛИС. Комплекс может использоваться учебными заведениями при дистанционном обучении студентов-инженеров. Используемый подход также можно применять для дистанционного контроля и диагностики систем на основе ПЛИС.

Одной из проблем при организации дистанционного обучения студентов-инженеров является предоставление возможности выполнения лабораторных работ в удаленном режиме. Для решения данной проблемы на кафедре №12 НИЯУ МИФИ ведется разработка программно-аппаратного комплекса, позволяющего студентам выполнять лабораторные работы по ряду курсов схемотехнической направленности.

В начале разработки были рассмотрены различные подходы по решению задачи. В [1] описана первая версия комплекса, предоставляющая возможность ручной потактовой отладки цифровых устройств на ПЛИС. В настоящее время данная версия используется в лаборатории схемотехники кафедры. Одновременно с этим ведутся работы над улучшенной версией комплекса.

Среди основных направлений разработки новой версии можно выделить следующие: добавление новых режимов отладки, улучшение пользовательского интерфейса, улучшение механизма аутентификации пользователей, добавление механизмов обратной связи студентов с преподавателем и пр.

Программная составляющая комплекса имеет компонентную архитектуру, причем каждый компонент может быть расположен на отдельной машине. На рис. 1 показаны компоненты комплекса и последовательность взаимодействия клиента с ними.

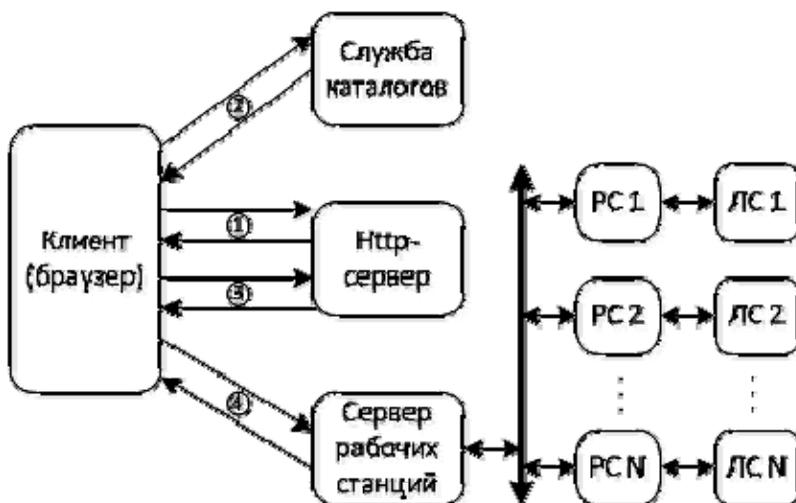


Рис. 1. Структура комплекса

Планируется использовать механизм аутентификации на основе утверждений (Claims-based identity). Пользователь, не прошедший проверку подлинности перенаправляется на веб-сайт службы каталогов для ввода учетных данных. После этого ему будет выдан зашифрованный токен, с информацией, необходимой для работы с комплексом. Данный подход, помимо прочего, позволяет пользователям использовать для работы с комплексом те же учетный данные, что и при локальном входе в систему на рабочем месте.

Http-сервер предоставляет графический интерфейс для отладки. Сервер рабочих станций выделяет пользователю рабочую станцию из пула и в дальнейшем отвечает за передачу команд и результатов между рабочей станцией и пользователем. Рабочая станция взаимодействует с целевым устройством на ПЛИС лабораторного стенда с помощью аппаратной части комплекса – специального модуля, образующего «обвязку» вокруг целевого устройства.

Список литературы

1. Скитев А.А., Степанов М.М., Зайцев В.Ю. Аппаратно-программный комплекс дистанционной отладки цифровых устройств на ПЛИС. XVII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тезисы докладов. В трех частях. Ч. 3. М.: НИЯУ МИФИ, 2014 – 164 с.

М.А. СУМИНА, О.О. КЛЕПИКОВА, Д.А. КАПЛИНА
Научные руководители – Л.Н. ЗАКУТНЕВА, А.А. УЗКИХ
Снежинский физико-технический институт НИЯУ МИФИ

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ-ШПИОНОВ

На основе анонимного анкетирования студентов СФТИ НИЯУ МИФИ найдено альтернативное применение программ-шпионов: защита персональных данных и контроль процесса работы студентов СФТИ НИЯУ МИФИ во время проведения лабораторных занятий.

В век компьютерных технологий главной ценностью становится информация, которая, в основном, представлена в электронном виде.

Работа является **актуальной**, так как на сегодняшний день большая часть информации, хранящаяся в обработанном виде на компьютере, ежедневно подвергается угрозе со стороны хакерского сообщества. Поэтому важно обеспечить ее защиту, особенно в тех случаях, когда к ней имеют доступ несколько человек.

Цели работы:

- 1) изучение различных программ-шпионов и их возможностей;
- 2) оценка осведомленности пользователей ПК о назначении данных программ;
- 3) поиск альтернативного использования программ-шпионов.

Предметом исследования являются программы-шпионы как программное обеспечение, осуществляющее сбор информации на компьютере [1], которые могут осуществлять следующие задачи:

- собирать и хранить информацию о действиях пользователя (нажатия клавиш на клавиатуре, скриншоты экрана и работа с приложениями);
- автоматически высылать собранные данные через Интернет владельцу компьютера;
- позволяют наблюдать по сети за работой своего компьютера;
- перенаправлять активность браузера.

Методы:

- 1) сбор и изучение информации о программах-шпионах и их возможностях;

- 2) проведение анонимного анкетирования студентов СФТИ НИЯУ МИФИ для выявления их осведомленности о назначении программ-шпионов;
- 3) поиск альтернативного использования программ-шпионов на основе анализа данных, полученных при анкетировании.

Тема данной работы подразумевает поиск альтернативного применения программ-шпионов, которые могут устанавливаться не только для контроля над работой домашнего компьютера, но и могут быть полезным инструментом при организации лабораторных работ студентов СФТИ НИЯУ МИФИ. Данное утверждение можно аргументировать проведенным анкетированием студентов первого, второго и третьего курсов, в ходе которого было опрошено 116 человек.

Одним из вопросов анкеты был: “Посещаете ли вы сторонние Интернет-ресурсы во время проведения лабораторных работ?” Опрос студентов показал, что 69% посещают сторонние Интернет-ресурсы, что показывает необходимость контроля процесса выполнения лабораторных работ.

Большинство учащихся, а именно 60%, считают, что наблюдение за компьютером отрицательно повлияет на усвоение материала. 78% опрошенных уверены, что работать на компьютере в институте будет некомфортно, если за ним будет осуществляться слежение.

Результаты опроса показали необходимость установки программ-шпионов на компьютеры института, так как во время проведения лабораторных работ большинство студентов посещает сторонние Интернет-ресурсы. Это негативно влияет на качество выполнения задания и продуктивность работы.

В данном исследовании мы изучили программы-шпионы, их виды и возможности и сделали вывод о том, что они могут приносить не только вред, но и пользу. Поэтому мы считаем, что шпионское программное обеспечение может быть использовано для защиты персональных данных и повышения продуктивности работы студентов во время выполнения практических заданий на компьютере.

Программы-шпионы являются платными, поэтому мы бы хотели в дальнейшем создать собственную программу слежения за компьютером. В результате будет создано программное обеспечение, которое можно будет применять в лабораториях СФТИ НИЯУ МИФИ.

Список литературы

1. Программа-шпион и защита информации от утечки [Электронный ресурс] URL: <http://www.safensoft.ru/glossary/spyware/>

К.А. СУМИНОВ

Научный руководитель – А.А. ДЮМИН

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЗНАКОВ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ НА ДОРОГАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

В докладе описывается вариант решения проблемы автоматического распознавания знаков ограничения скорости

В современном мире особое внимание уделяется автоматизации всех процессов, для которых требуются человеческие ресурсы. Одним из таких процессов является управление автомобилем. В настоящее время более 20% людей управляют своими личными автомобилями, а это более одного миллиарда транспортных средств. Как следствие, многие мировые корпорации (например, Google) занимаются разработкой автомобилей способных на автономное перемещение без помощи человека. Такие автомобили включают в себя оборудования более чем на \$300 000 [1]. Распознавание знаков дорожного движения является неотъемлемой частью подобных проектов, в частности, распознавание знаков, регулирующих скоростной режим на дорогах. Рассмотрим создание подобной бюджетной системы.

Реализацию подобной системы можно разбить на этапы: на изображении, полученном с камеры установленной на автомобиле, ищется и обозначается область содержащая знак. После того как такая область обнаружена (если знак присутствует на кадре), требуется распознать, какой именно это знак.

Для поиска знака на кадре будем использовать метод каскадов Хаара, который по оценкам производительности не уступает и даже превышает другие методы, выполняющие аналогичную задачу [2]. Точность обнаружений каскадами Хаара областей, содержащих знак, зависит от количества стадий обучения каскадов. Стандартным количеством является 16 стадий, но т.к. знаки дорожного движения четко выделяются на фоне дорог, то даже при 10-12 стадиях обучения каскадов Хаара, процент обнаружений знаков составляет 97%, что является весьма хорошим результатом, при этом для обучения 12 стадий, требуется на 45% меньше времени, чем для обучения 16 стадий.

Пример областей изображения, полученных с помощью каскадов Хаара, обученных до 12 стадии, мы можем видеть на рис. 1.



Рис. 1. Пример областей изображения со знаком

Для распознавания самого ограничения, будем использовать нейронную сеть [3], которая является типичным решением для подобных случаев, т.к. нейронные сети очень хорошо справляются с распознаванием символов на изображении. Для упрощения структуры нейронной сети, будем использовать сеть, распознающую цифры от 0 до 9. Для того, чтобы передавать на вход цифры от 0 до 9, надо выполнить выделение отдельных цифр на изображении, кроме того будем производить бинаризацию изображений. После применения к изображению фильтров бинаризации и выделения отдельных цифр, получим набор изображений подобный тому, что приведен на рис. 2, который является примером входных данных нейронной сети.

30 40 50

Рис. 2. Пример цифр, полученных после бинаризации

Для распознавания цифр достаточно использовать простейшую модель нейронов – перцептрон Розенблатта. Данная модель является простой в реализации, в то время как для более сложных моделей нейронных сетей точность распознавания не значительно выше в отношении данной задачи [3].

После распознавания нейронной сетью изображений, содержащих цифры со знака, значение ограничения скорости восстанавливается по полученным данным с точностью результата 99%, что позволяет сделать вывод о перспективе развития данной системы распознавания знаков.

Список литературы

1. Will you ever be able to afford a self-driving car? 31.01.2014 URL: <http://www.fastcompany.com/3025722/will-you-ever-be-able-to-afford-a-self-driving-car>,
2. Мерков А.Б. Распознавание образов. ISBN 978-5-354-01337-1, Изд-во: редакция урсс, 2011, 256 с.
3. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. ISBN: 978-5-9912-0082-0, Изд-во: горячая линия-телеком, 2010, 496 с.

С.М. ХАРЬКОВ

Научный руководитель – Ю.Ю. ШУМИЛОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

КОМПАКТНАЯ КЛАВИАТУРА ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОЙ МОБИЛЬНОЙ ПЕРЕПИСКИ

Данная работа посвящена разработке устройства, обеспечивающего конфиденциальность телефонных разговоров и переписки.

Вопросам безопасности мобильной связи уделяется сегодня большое внимание, и все больше пользователей хотят обеспечить полную конфиденциальность своих телефонных переговоров и переписки [1], [2].

Авторы статьи предлагают универсальное устройство для безопасной переписки и голосового общения. Устройство выполнено в виде портативной внешней клавиатуры, которая соединяется с материнским (host) устройством (смартфоном, планшетом или компьютером) по Bluetooth, хотя можно добавить и возможность соединения USB кабелем. Клавиатура универсальная и может подключаться к устройствам, работающим под любой из систем – Windows, iOS и Android. На устройстве должен быть небольшой экран для того, чтобы пользователь мог видеть вводимый текст в незашифрованном виде. Этот же экран может выполнять функции touch pad, т.е. клавиатура совмещает в себе функции собственно клавиатуры и мышки. При этом, если пользователю не нужна в данный момент защищенная связь, он может использовать устройство просто как внешнюю клавиатуру и мышь. Для удобства пользования в режиме голосовой связи предусмотрен разъем для стерео-аудиогарнитуры с микрофоном.

На host-устройстве работает приложение, которое позволяет выбрать один из каналов безопасного общения: SMS, eMail, What'sUp, ICQ, Skype, собственный proprietary chat или безопасная голосовая IP связь.

Список литературы

1. Михайлов Д.М., Жуков И.Ю. Защита мобильных телефонов от атак / Под ред. Ивашко А.М. М.:Фойлис, 2011. – 192 с.: ил.
2. Фроимсон М.И., Смирнов А.С., Конев В.Н., Хабибуллин Т.Р., Фомин М.И., Проничкин А.С., Даньшин В.В. Разработка программного средства определения местоположения и защиты конфиденциальной информации мобильного телефона. Научно-технический журнал «Спецтехника и связь» №2 март-апрель 2013. Москва 2013. С 52-56.

А.Ф. ШАЯКОВ

Научный руководитель – Д.М. МИХАЙЛОВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

БЕСПРОВОДНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ

В данной статье рассматривается вопрос построения распределенных сенсорных сетей сбора данных, управления и мониторинга.

Сенсорная сеть – это самоорганизующаяся, устойчивая к отказу отдельных элементов сеть миниатюрных электронных устройств, которые обмениваются информацией по беспроводной связи и не требуют специальной установки и обслуживания. Автономные устройства измеряют такие параметры, как температура, вибрации, давление, движение объектов или воздуха, уровень радиации, концентрация газов. Данные от удаленных элементов передаются по сети между ближайшими узлами от одного к другому. С ближайшего нота пакет с данными передается на шлюз. Собранные данные обрабатываются, хранятся и могут быть доступны через web-оболочку широкому числу пользователей. [1], [2]

Задача построения распределенных систем сбора данных, управления и мониторинга сегодня особенно актуальна, т.к. особенность построения сети обеспечивает значительную площадь покрытия системы при малой мощности передатчиков; в зависимости от режима работы время жизни узла может достигать нескольких лет; минимальны затраты при развертывании сети на объекте; система устойчива к выходу из строя отдельных узлов благодаря самоорганизации.

Сенсорная сеть может использоваться для мониторинга радиационной обстановки, предотвращения террористических угроз, для экологического мониторинга, мониторинга состояния здоровья человека, его физиологического состояния, для контроля периметра и удаленного наблюдения и др.

Список литературы

1. Dargie, W. and Poellabauer, C., "Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice", John Wiley and Sons, 2010 ISBN 978-0-470-99765-9, pp. 168–183, 191–192.
2. Sohraby, K., Minoli, D., Znati, T. "Wireless sensor networks: technology, protocols, and applications", John Wiley and Sons, 2007 ISBN 978-0-471-74300-2, pp. 203–209.

К.Д. ШЕЛОПУГИН, А.А. ЧЕРНОВА, Л.Ю. ПОПЛАВКОВА,
О.А. ЗЕЛОВ, О.В. ЗАВГОРОДНЕВ, С.Д. ДУНАЕВ,
Э.В. КУЛЕШОВ, С.В. ТЮПАЕВ, О.В. КОПЫТИНА
Научный руководитель – С.В. КУТЕПОВ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА «DONOTE» НА ПЛАТФОРМЕ GOOGLE APP ENGINE

Разработка распределенного SaaS-облачного сервиса, реализующего концепцию хранения и управления пользовательскими данными в виде «заметок» с целью упрощения способов запоминания необходимой и важной информации.

Облачный сервис позволяет использовать различные программы, дисковое пространство, аппаратные ресурсы удаленно посредством интернета. Сервис представляет собой распределенную систему агрегированных как аппаратно, так и программно конечных узлов.

Проведен анализ существующих интернет-сервисов, позволяющих вводить, хранить и обрабатывать необходимые для повседневной жизни и работы данные. Было реализовано собственное решение поставленной задачи. «DoNote» – это облачная SaaS-система хранения данных, обеспечивающая работу с пользовательскими заметками. Преимуществами SaaS-приложений являются доступность для конечного пользователя, платформенезависимость, а также отсутствие необходимости затрачивать ресурсы клиентского компьютера для реализации функционала приложения.

В качестве PaaS-структуры в разработке использовалась облачная платформа Google App Engine. Приложение реализовано на языке программирования Java. Для хранения данных использован сервис Google Cloud SQL, предоставляющий возможность использования реляционных баз данных в контексте распределенных вычислений, Google Blobstore, позволяющий хранить большие объекты, используя нереляционное хранилище, и API, реализующее функции доступа к данным.

Список литературы

1. Kavis M. Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS). // John Wiley & Sons, 2014.
2. Sanderson D. Programming Google App Engine, 2nd Edition. // O'Reilly Media, 2012.
3. Дьюба П. My SQL. // Символ-плюс, 2007.
4. Эккель Б. Философия Java. // Питер, 2009.

А.А. ШИНКАРЕНКО

Научный руководитель – И.В. ЧУГУНКОВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

НЕИНВАЗИВНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ ГЛЮКОМЕТР ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА

В данной работе авторами предлагается неинвазивное устройство-глюкометр и приложение для мобильного телефона/планшета для определения сахара в крови пациента без забора крови.

Глюкометр – это устройство, позволяющее измерить уровень глюкозы в органических жидкостях (кровь, ликвор и др). Глюкометры применяются для диагностики состояния углеводного обмена у людей, страдающих сахарным диабетом. В последнее время получили широкое распространение портативные устройства: достаточно нанести каплю крови на одноразовую индикаторную пластину, установленную в глюкоксидазный биосенсор, и через несколько секунд концентрация уровня глюкозы в крови известна. [1], [2]

Авторами предлагается миниатюрное устройство-датчик для безболезненного измерения концентрации глюкозы в крови – без забора крови. Человек прикладывает палец к датчику, который собирает всю необходимую информацию и определяет количество сахара в крови. Данный датчик можно встроить в мобильное устройство, чтобы неинвазивный глюкометр всегда был у пациента под рукой.

Специальное приложение для мобильного устройства позволит собирать статистику о концентрации глюкозы в крови человек и выводить ее в виде цифр или диаграмм/графиков за интересующий пациента период. Если норма сахара в крови превышает установленную норму, то мобильный телефон оповещает пользователя.

Отметим, что неинвазивный глюкометр не является универсальным прибором, и время от времени пациенту, страдающему диабетом, необходимо применять стандартный инвазивный метод анализа крови.

Список литературы

1. Diabetes UK, UK Diabetes Resource, Diabetes Symptoms, Diabetes Diet, Gestational Diabetes". Diabetes.co.uk. Retrieved 2014-03-13.
2. "How Do Blood-Glucose Meters Work?". Intelihealth. Reviewed by Harvard Medical School. Last updated July 17, 2014. URL: <https://www.intelihealth.com/article/how-do-blood-glucose-meters-work>.

Р.И. ФАЗЛЫЕВ

Научный руководитель – С.В. КУТЕПОВ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рассматривается использование сервис-ориентированного моделирования и его основных особенностей для построения моделей систем распределенных (облачных) вычислений с различными архитектурами.

В современном мире системы распределенных (облачных) вычислений получили широкое распространение, и в текущий момент существует множество подходов к их реализации на программном и аппаратном уровне. С каждым годом число проектов, затрагивающих тему облачных вычислений, растет и появляется все больше информации о производительностях различных конфигураций, которая, казалось бы, позволяет выбрать наилучшую платформу.

Появляется необходимость построения научных моделей, которые должны прояснить ситуацию и объявить всем архитектуру с лучшими показателями производительности. С этой целью первым делом рассматриваются возможные подходы к моделированию таких систем.

Сервис-ориентированное моделирование – это дисциплина моделирования бизнеса и программных систем для разработки и спецификации сервис-ориентированных бизнес систем со множеством архитектурных стилей, таких как архитектура предприятия, архитектура приложения, сервис-ориентированная архитектура и облачные вычисления. Любая сервис-ориентированная методология моделирования обычно включает в себя язык моделирования.

Сервис-ориентированная среда моделирования (СОСМ) была разработана Майклом Беллом как целостный и антропоморфный язык моделирования для разработки программного обеспечения. СОСМ предлагает девять моделей реализации, также известных как «Трансформация моделей Белла».

Модель управления предоставляет лучшие методы, стандарты и политики для всех моделей реализации СОСМ.

Модель обнаружения должна быть использована при установлении новых программных объектов.

Модель анализа разработана, чтобы проверить возможности программных компонентов, чтобы предложить решение, помочь в анализе

технических и бизнес-требований и помочь с измерением успешности реализации.

Модель разработки облегчает логическое проектирование программных сущностей и вносит свой вклад в связи компонентов, композиции размещения и установления транзакций.

Техническая архитектурная модель включает в себя три основных аспекта: концептуальную, логическую и физическую архитектуры.

Строительная модель помогает с практикой моделирования на этапе реализации исходного кода.

Модель обеспечения качества удостоверяет компоненты программного обеспечения для производства и обеспечивает постоянство деловой и технической преемственности.

Модель операций налаживает стабильную производственную среду и обеспечивает надлежащее развертывание и настройку программного обеспечения субъектов.

Модель бизнес архитектуры способствует надлежащей интеграции контекстных и структурных бизнес образований с программными субъектами [1].

Из существующих программных продуктов, поддерживающих стандарт SOCM, был найден CASE-инструмент для проектирования и конструирования программного обеспечения Enterprise Architect, в нём используется стандарт версии 2.1. В этой версии существует одиннадцать типов диаграмм, множество стандартных структур для построения модели [2]. Благодаря данному CASE-инструменту возможно построение сервис-ориентированной модели распределенной системы на различных уровнях архитектуры. Также есть возможность экспорта исходного кода модели на различные языки программирования.

Список литературы

1. Service-oriented modeling. Электронный ресурс. http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_modeling
2. SOMF 2.1. Электронный ресурс. http://www.sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/11/soa_and_xml/somf.html

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ



ЗО МИН КХАЙНГ

Научный руководитель – А.В. ЩАГИН, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СКОРОСТИ МАГНИТНОГО ПРИВОДА НА ОСНОВЕ ПИД НЕЙРОСЕТЕВОГО РЕГУЛЯТОРА

В докладе рассматривается алгоритм нейросетевого управления магнитным приводом, в котором для организации нового ПИД управления используется нейросеть. Этот способ использует отклонение нагрузки фактической скорости и заданной (желаемой) скорости и регулирует контрольные параметры системы для адаптивного управления скоростью загрузки.

Структура сети состоит из двух нейронов во входном слое, трех нейронов в скрытом слое, одного нейрона в выходном слое и составляет основную форму ПИД нейронной сети. Нейроны входного слоя используют пропорциональные нейроны, которые получают внешние входные данные, и один из нейронов получает заданное значение системы, другой нейрон принимает управляющее значение. Выходы входного слоя соединяются в скрытом слое через весовые элементы, три нейрона скрытого слоя являются, соответственно, пропорциональным, интегральным и дифференциальным элементами. Выходы скрытого слоя используют пропорциональные нейроны. В докладе приводятся результаты моделирования, которые показывают, что способ нейросетевого ПИД управления может быть применен к нелинейной динамической системе магнитного привода, и этим способом можно точно регулировать скорость загрузки МП, что значительно уменьшает сгенерированную системой ошибку. Показано, что наиболее подходящим нейросетевым алгоритмом обучения для применения к нелинейной системе управления является алгоритм, который будет учитывать в системе разностный сигнал между фактическим значением и ожидаемым значением, распространяющимся в обратном направлении, что значительно улучшит скорость сходимости. Результаты моделирования показывают, что предложенный метод ПИД нейросетевого управления имеет лучшую адаптивность и устойчивость (надежность). ПИД нейросетевой способ управления, применяемый к управлению скоростью МП, является более быстрым, чем ручная регулировка, и при этом обладает большей точностью.

ВЭЙ ЯН ЛВИН

Научный руководитель – А.В. ЩАГИН, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва

БОРТОВАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА БЕСПИЛОТНОГО СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА

В статье приводятся основные характеристики летательных аппаратов, предложена бортовая информационно-вычислительная система управления беспилотными средствами мониторинга.

В настоящее время получают развитие методы мониторинга территорий на основе беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Это практические методы получения и использования информации о местоположении, скорости и слежения за автотранспортом, для оперативного диспетчерского управления движением.

Система управления включает в себя бортовую информационно-управляющую часть (аппаратура управления БПЛА, датчики, систему технического зрения, блок предварительной обработки информации); пост оператора БПЛА (пульт управления, видеопросмотровые устройства; микропроцессор для обработки информации) и комплект приемо-передающей аппаратуры, обеспечивающей передачу информации от БПЛА на пост оператора и управляющих команд от поста оператора на БПЛА [1].

Маршрут полета можно программировать непосредственно перед стартом, перепрограммировать во время полета или управлять аппаратом дистанционно. Программное обеспечение наземной станции управления даёт информацию о полетах в реальном времени и позволяет динамически повторить задание путевым точкам автопилота.

В докладе рассматривается ряд ключевых моментов, важных для выбора направлений развития систем управления БПЛА, проводится анализ существующих комплексов и структур систем управления [2, 3].

Список литературы

1. Вэй Ян Лвин. Выбор и обоснование структуры бортовой системы управления БПЛА. (Микроэлектроника и информатика. 19-я Всероссийская межвузовская научно-техническая конференция студентов и аспирантов. – М.: МИЭТ, 2014 г., – с.147.)
2. Sarah Vallyely. «MP2128^{3X} MicroPilot's Triple Redundant UAV Autopilot» USA: World leader in Miniature UAV autopilot. 2010г.
3. MP2128^{3X}, MP2128^g, MP2128^{LRC}, MP2128^{Helicopter} (микропилоты) режима доступа <http://www.micropilot.com/>

Л.А. КОСТРОВ

Научный руководитель – А.А. ПРОКОФЬЕВ, к.ф.-м.н., доцент
ЗАО «ЭЛВИИС», Зеленоград, Москва

АЛГОРИТМ АДАПТИВНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МАНЕВРИРУЮЩИХ ЦЕЛЕЙ

В статье рассмотрен алгоритм сопровождения наземных радиолокационных целей, основанный на использовании адаптивного фильтра Калмана.

Обработка радиолокационной информации делится на несколько этапов: первичная обработка (включает в себя обнаружение объектов и определение их параметров, таких как: азимут, дальность, угол места и т.п.), вторичная обработка (формирование трасс целей); третичная обработка (сопоставление информации, полученной из нескольких источников). В данной работе рассмотрен второй этап обработки информации.

В настоящее время широко исследована проблема обнаружения и сопровождения целей в воздушном пространстве. Для подобных систем разработано большое количество различных алгоритмов обнаружения и сопровождения целей [1]. Многие из таких алгоритмов используются на реальных объектах как в военных (например, системы ПВО), так и в мирных (например, в аэропортах) целях. Однако большинство из них малоприменимо для обнаружения быстро маневрирующих целей.

В настоящей работе рассмотрено применение адаптивного алгоритма сопровождения целей на основе фильтра Калмана [2, 3] и его использование в РЛС типа Orwell-R.

РЛС обладают инструментальной погрешностью, что вносит некоторые неточности в определении координат целей. Информация, поступающая с РЛС в систему сигнальной обработки, представляет собой зашумленный полезный сигнал. При длительном наблюдении за поведением цели, алгоритм позволяет уменьшить погрешности, полученные при измерении и построить траекторию, приближенную к реальной.

В работе алгоритма, учитывается период измерений и история самих измерений, что позволяет уменьшить погрешность измерения координат целей и предсказать предполагаемое месторасположение цели.

Результаты моделирования с использованием разработанного адаптивного алгоритма сопровождения целей на основе фильтра Калмана показали лучшие результаты сопровождения, в сравнении со случаем простого соединения поступающих отметок или их интерполирования.

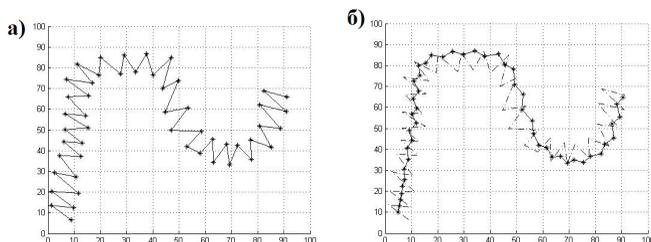


Рис. 1. а) траектория цели без применения алгоритма; б) траектория цели с применением алгоритма

К дополнительным достоинствам алгоритма отнесем возможность анализа поведения цели, позволяющую уменьшить погрешность в процессе распознавания объектов. Например, в ситуации с пересекающимися объектами, использование указанного алгоритма позволяет точнее определить, к траектории которого из них относится та или иная отметка.

Следует отметить, что разработанный алгоритм имеет недостатки, состоящие в следующем:

- 1) длительный период обновления информации отрицательно влияет на правильность построения траектории маневрирующих целей;
- 2) обязательным этапом алгоритма является завязка траектории, которая требует 3-4 предварительно полученных положений цели.

Из-за этих недостатков и в связи с определенным характером погрешностей при измерении (погрешность представляет собой Гауссов шум), может возникнуть ситуация, когда направление завязанной траектории окажется неверным и потребуются большое количество измерений, чтобы приблизиться к верной траектории. Однако подобные ситуации на практике возникают достаточно редко, что позволяет считать рассмотренный алгоритм пригодным для сопровождения маневрирующих целей.

Экспериментальная апробация позволяет сделать вывод, что разработанный адаптивный алгоритм на основе фильтра Калмана, учитывающий специфику перемещения быстро маневрирующих целей, может быть использован в современных системах вторичной обработки радиолокационной информации.

Список литературы

1. G.W. Pulford Taxonomy of multiple target tracking methods.
2. Фарина А., Студер Ф. Цифровая обработка радиолокационной информации. Сопровождение целей. //«Радио и связь», Москва, 1993. С.160-168.
3. Меркулов В.И., Канащенков А.И. Оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах. Часть 1.// М.: Радиотехника, 2004. С.125-130.

А.Б. МУРАВЬЕВ

Научный руководитель – Е.С. ЯНАКОВА, д.т.н.

ЗАО «ЭЛВИИС», Зеленоград, Москва

ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ЦЕЛЕЙ В СЛЕДЯЩИХ СИСТЕМАХ

В работе рассмотрены различные подходы к оценке качества работы алгоритмов систем слежения на примере систем видеонаблюдения. Приводится анализ методики оценки, классификация проверочных данных и метрик сравнения.

Большое количество описываемых в литературе методов оценки эффективности следящих систем относятся к методам, основанным на использовании проверочных данных (англ. ground truth). Под проверочными данными в данном случае понимаются априорно известные характеристики целей с привязкой к входным данным. Использование проверочных данных для оценки систем видеонаблюдения описано в [1-6]. При оценке качества алгоритмов используются следующие основные этапы:

- получение входных данных, оценка их качества и степени сложности;
- получение проверочных данных, оценка их качества и степени сложности;
- испытание алгоритма на входных данных, получение результатов работы алгоритма;
- подсчёт метрик сравнение для имеющихся проверочных данных и результатов работы алгоритма.

По способу получения проверочные данные могут быть разделены на следующие категории:

- искусственно созданные проверочные данные. При этом входные данные также искусственно создаются;
- проверочные данные, полученные от более надёжного алгоритма;
- проверочные данные, созданные экспертом;
- проверочные данные, полученные в результате независимого измерения.

Для сравнения результатов работы алгоритмов с проверочными данными используются различные метрики.

Результаты работы алгоритмов и, следовательно, результаты сравнения часто рассматриваются как статистические величины. Сравнение может проходить для каждого элемента разрешения или же для каждого

объекта. Для сравнения по каждому элементу разрешения требуются более детальные проверочные данные. При расчёте метрик используют следующие факторы:

- вероятности обнаружения ложных траекторий и пропуска траекторий;
- фрагментацию и сегментацию траекторий, смену соответствующего обнаруженного объекта для объекта, описанного в проверочных данных;
- точность ведения цели;
- количество времени, необходимое для инициализации алгоритма.

Оценка эффективности системы слежения является важным требованием для обеспечения высокого качества обнаружения и сопровождения объектов. Существует большое количество работ, затрагивающих тему оценки качества систем видеонаблюдения. Существуют также работы, рассматривающие качество систем слежения, не уточняя источник данных в системе [7, 8]. В настоящее время в системах обнаружения и сопровождения целей используются не только видеокамеры, но также и другие датчики: радиолокационные станции, тепловизионное оборудование и т. д. Таким образом, актуальной является задача адаптации методики оценки эффективности систем на основе видеокамер для других систем.

Список литературы

1. James Black, Tim Ellis, Paul Rosin. A Novel Method for Video Tracking Performance Evaluation // Joint IEEE Int. Workshop on Visual Surveillance and Performance Evaluation of Tracking and Surveillance. 2003. P. 125-132;
2. Andrew Senior, Arun Hampapur, Ying-Li Tian, Lisa Brown, Sharath Pankanti, Ruud Bolle. Appearance models for occlusion handling // 2nd IEEE Workshop on Performance Evaluation of Tracking and Surveillance. 2001;
3. Fei Yin, Dimitrios Makris, Sergio Velastin. Performance Evaluation of Object Tracking Algorithms // In 10th IEEE International Workshop on Performance Evaluation of Tracking and Surveillance. 2007;
4. Kentaro Toyama, John Krumm, Barry Brumitt, Brian Meyers. Wallflower: Principles and Practice of Background Maintenance // The Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on, Computer Vision. 1999. Vol. 1. P. 255 – 261;
5. Малистов А.С., Солохин А.А., Хамухин А.В. Формальный подход к оценке качества алгоритмов обработки изображений в интеллектуальных системах видеонаблюдения // Вопросы радиоэлектроники. 2006. Сер. Общетеchnическая(2), 17-29;
6. Петричкович Я.Я., Солохин А.А., Ахриев А.А. Оценка эффективности систем видеонаблюдения с компьютерным зрением при различных внешних условиях // Вопросы радиоэлектроники. 2006. Сер. Общетеchnическая(2), 29-39;
7. Dominic Schuhmacher, Ba-Tuong Vo, and Ba-Ngu Vo. A Consistent Metric for Performance Evaluation of Multi-Object Filters // The IEEE Transactions on Signal Processing. 2008.
8. Branko Ristic, Ba-Ngu Vo, Daniel Clark, Ba-Tuong Vo. A Metric for Performance Evaluation of Multi-Target Tracking Algorithms // The IEEE Transactions on Signal Processing. 2011.

ЧЖО ЗИН ЛИН

Научный руководитель – Е.М. ПОРТНОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ

В докладе рассматриваются проблемы интеграции систем газо-, тепло и электроснабжения потребителей в виде единой клиентоориентированной системы энергоснабжения для повышения эффективности использования первичных и конечных энергоносителей.

Проблема интеграции систем газо-, тепло и электроснабжения потребителей в виде единой клиентоориентированной системы энергоснабжения для повышения эффективности использования первичных и конечных энергоносителей упирается в решение двух взаимоувязанных крупных задач.

Первая задача верхнего уровня сети - реализация механизма интеграции подсистем энергоснабжения в рамках единой сетевцентрической архитектуры. В настоящее время сетевцентрический подход в основном находит применение в системах управления боевыми действиями:

- Австралия – «Сетевцентрические боевые действия» (Network Centric Warfare);
- Швеция – «Оборона, основанная на сети» (Network Based Defense);
- Великобритания – «Реализация возможности проведения операций в сетевой среде» (Network-Enabled Capability);
- Франция – «Информационно-центрическая война» (Guerre Infocentre);
- Китай – «Интегрированная сетевая и электронная война» (Integrated Network-Electronic Warfare – INEW) и другие.

Применительно к «интеллектуальной энергетике» можно выделить несколько типичных пилотных проектов в магистральных сетях, реализуемых в основном за рубежом:

1. Мультиуровневые технологии VSC (Voltage-Sourced Converter) для передачи электроэнергии (Siemens Energy, США и Германия);
2. Разработка технологии оперативного контроля для автономных энергосистем (Central Research Institute of the Electric Power Industry (CRIEPI), Tokyo);

3. «Strong Smart Grid». Проект китайской сетевой компании State Grid совместно с McKinsey для улучшения передачи напряжения из энергоизбыточных центральных и западных районов в энергодефицитные районы побережья;

4. Интеллектуальная система управления движением РЖД на базе сетцентрического подхода.

Вторая задача (нижний уровень системы) - повышение эффективности систем управления сетевыми энергообъектами.

Как правило, режимы энергосистем управлялись только автоматическими системами диспетчерского управления (АСДУ). В настоящее время указанные функции выполняются автономными подсистемами АСДУ: регистрации аварийной информации (РАИ) и коммерческого учета потребления электроэнергии (АСКУЭ). В настоящее время основными производителями таких систем являются: S.P.I.D.E.R. RTU, Micro SCADA Network Control System (ABB); MOSCAD, Motorola- SCADA; SMART I \ O, Micro PLC and Real – Time Computer (PEP, Германия); Micro PC (OCTAGON SYSTEMS, США); DATAGYR R C2000 (LANDIS & GYR EUROPE Corp.); Merlin Gerin, Telemecanique, Square D, Modicon (Schneider Electric, Германия), MEGADATAR, Communication & Systems (Schlumberger); SCADA-Ex (ELKOMTECH S.A., Польша); ТЕЛЕКАНАЛ-М и ТЕЛЕКАНАЛ-М2 («Системы связи и телемеханики», г. Санкт-Петербург, Россия), SMART – RTU (ЗАО РТСофт. г. Москва, Россия); МТК-20 (ЗАО «Системы телемеханики и автоматизации» – СИСТЕЛ-А», г. Москва, Россия); ТК «КОМПАС ТМ 2.0» (АОЗТ «Юг-Система», г. Краснодар, Россия); «ТЕЛУР» (НПП «Радиотелеком», г. Санкт-Петербург», Россия); ТК – 113, ТК – 125 (ПО «Телемеханика», г. Нальчик, Россия); «DECONT» (АОЗТ «ДЭП», г. Москва, Россия); ПТК ТЛС ЦНИИКА (г. Москва, Россия); ПТК «Черный ящик» (ООО НТЦ «ГОСАН», г. Москва, Россия); АУРА (ТОО «Свей», г. Екатеринбург, Россия).

Существенная проблема состоит в том, что, как правило, указанные подсистемы изготавливаются разными производителями, использующими различное аппаратно-программное обеспечение, информационные каналы связи и датчики. В результате снижается эффективность управления энергообъектами, увеличивается число сбоев и отказов, неэффективно используются тепло- и энергоресурсы. Поэтому представляются актуальными исследования, направленные на повышение достоверности и надежности управления, а также эффективности информационных обменов подсистем газо-, тепло и электроснабжения потребителей.

А.А. КОНДАКОВ, А.А. СЕМЕНОВ

Научный руководитель – С.Д. КУЛИК, д.т.н., с.н.с., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО: ДСМ-МЕТОД

Очень кратко представлены некоторые важные результаты разработки специализированных инструментальных средств для ДСМ-метода. В качестве языка программирования выбран язык Python. Разработанные средства могут послужить основой для разработки инструментальных средств разработки приложений использующих этот интеллектуальный метод.

Средства интеллектуального анализа данных все шире находят применения на практике. Анализ источников [1-9] показывает, что не является исключением и ДСМ-метод [1].

Важным свойством языка программирования Python [2] является то, что этот язык поддерживает несколько парадигм программирования. В исследовательской части проекта для реализации ДСМ-метода выбран Python. Необходимый вариант ДСМ-метода был успешно реализован и протестирован.

Для экспериментального исследования и тестирования использовались тексты из нескольких категорий новостного сайта. Результаты эксперимента подтвердили высокую эффективность ДСМ-метода. Например, экспериментальная система с реализованным в ней ДСМ-методом верно доопределила 95% изначально неопределенных категорий. Далее проект, связанный с исследованием и применением ДСМ-метода предполагается проводить по следующим основным направлениям:

Первое – исследование возможности эффективного применения ДСМ-метода в криминалистике, в безопасности [3, 4, 5, 9] и, в медицине.

Второе – исследование и разработка ключевых вариантов ДСМ-метода и проверка их на практике.

Третье – исследование и применение перспективных информационных технологий фактографических поисковых информационных систем с некоторыми элементами искусственного интеллекта на базе ДСМ-метода.

На текущем этапе работ выполняется разработка автоматизированного программного средства для перспективной системы диагностики.

Эта система будет являться веб – сервисом и будет служить универсальным вспомогательным инструментом для анализа и решения различных диагностических задач, как в криминалистике, так и в медицине.

Планируется получить от заказчика на реализацию ДСМ-метода некоторые акты о внедрении.

Для подтверждения авторских прав наиболее значимые результаты планируется защитить охранными документами РОСПАТЕНТ аналогично уже имеющимся [6, 7, 8].

Список литературы

1. Финн В.К., Панкратова Е.С. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 528 с.
2. Сузи Р.А. Язык программирования PYTHON. – М.: ИУИТ, БИНОМ, 2010. – 326 с.
3. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А., Ткаченко С.И. Эффективное формирование фактографических данных для автоматизированных средств обеспечения информационной безопасности //Безопасность информационных технологий. – М., 2014. – №2. – С.38-44.
4. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А., Ручкин В.С. Способность принимать решения в различных областях – важнейший компонент современного специалиста //Сборник научных трудов III всероссийской научно-практической конференции ИТО-XXI, 31 октября – 1 ноября 2013г. – М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – С.111-113.
5. Кулик С.Д., Кондаков А.А. Нейронные сети как средство повышения эффективности работы АФИПС //Тезисы докладов. XII Всероссийская научная конференция “Нейрокомпьютеры и их применение” НКП-2014. Москва, 18 марта 2014г. – М.: МГППУ, 2014. – С.79-80.
6. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В. Свидетельство на программу Российской Федерации №2012615520 "Special simple solver of puzzles v.1.0" (S-S-S-Puz) /С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, О.В. Зырянова (Россия). – Заявка №2012613177; Заяв. 24.04.2012; Зарегистр. 19.06.2012. – (РОСПАТЕНТ).
7. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В., Григорьев С.К. Свидетельство на программу Российской Федерации №2013615594 "Universal specialized solver v.1.0" (U-S-S). – Заявка №2013613594; Заяв. 26.04.2013; Зарегистр. 17.06.2013. – (РОСПАТЕНТ).
8. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А. Свидетельство на программу Российской Федерации №2014616383 "Specialized solver for cloud v.1.0" (S-S-C) /С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, С.К. Григорьев, А.А. Мушта (Россия). – Заявка №2014613978; Заяв. 25.04.2014; Зарегистр. 20.06.2014; Опубл. 20.07.2014. – (РОСПАТЕНТ).
9. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А. Автоматизированные средства обеспечения информационной безопасности //Научная сессия НИЯУ МИФИ-2014. Аннотации докладов. В 3т. Т.3: Кибербезопасность. Экономические и правовые проблемы инновационного развития атомной отрасли. Методология профессионального и общего образования. Тематические секции обособленных подразделений НИЯУ МИФИ. – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – Т.3. – С.60.

А.А. КОНДАКОВ

Научный руководитель – С.Д. КУЛИК, д.т.н., с.н.с., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОГРАФИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

В работе очень кратко представлены результаты исследований фактографических средств для решения различных практических задач в различных областях и, в частности, в области информационных технологий и в криминалистике. Для специалиста предлагаются необходимые эффективные средства поддержки принятия оперативных решений.

Анализ работы экспертов подтверждает необходимость разработки для них специализированных фактографических средств. Для выполнения задач исследования фактографических средств [1-4] был организован специальный научно-исследовательский проект. Этот проект реализуется на практике в следующих 3-х ключевых направлениях:

1-е – возможность создания фактографических средств принятия эффективных диагностических решений в криминалистике [1, 2] и, в частности, в области исследования рукописных и печатных документов по его фрагментам, а также экспертизы автотранспортных средств.

2-е – разработка специальных средств медицинской диагностики.

3-е – исследование и реализация инновационных информационных технологий для интеллектуальных фактографических информационно-поисковых систем.

В настоящее время выполняется разработка автоматизированного программного комплекса системы для решения оперативных криминалистических задач. Разрабатываемая система — это веб-сервис, который является универсальным вспомогательным инструментом для криминалистики.

Исследуется возможность применения элементов искусственного интеллекта для фактографических систем.

Для обеспечения решения поставленных задач успешно выполнены необходимые исследования. В целом эти исследования подтвердили актуальность этого специального научно-исследовательского проекта.

Для реализации бизнес проекта выполнен необходимый анализ рынка и конкурентов, а также разработан бизнес-план.

На некоторые выполненные разработки получены от заказчика акты о внедрении научно-технических результатов.

В результате проведенных исследований получены важные результаты [1, 2, 5-8]: алгоритмы и программы. Выполнены необходимые важные предварительные исследования средств фактографического поиска [4] и принятия решений в криминалистике.

Полученные ключевые результаты успешно защищены охранными документами РОСПАТЕНТ [5-8].

Список литературы

1. Кулик С.Д., Никонец Д.А., Ткаченко К.И., Кондаков А.А. Вопросы повышения эффективности идентификации исполнителя рукописи //Сборник трудов XXIII всероссийской научной конференции "Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов", 28 мая 2014 г. – М.: Академия управления МВД России, 2014. – С.194-198.

2. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А., Ткаченко С.И. Эффективное формирование фактографических данных для автоматизированных средств обеспечения информационной безопасности //Безопасность информационных технологий. – 2014. – №2. – С.38-44.

3. Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А. Спецсредства для принятия решений // Научная сессия НИЯУ МИФИ-2014. XVII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов "Молодежь и наука". Тезисы докладов. В 3 частях. – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – Ч.3. – С.104-105.

4. Кулик С.Д., Кондаков А.А. Фактографический поиск и фактографические системы // Научная сессия НИЯУ МИФИ-2014. Аннотации докладов. В 3т. Т.3: Кибербезопасность. Экономические и правовые проблемы инновационного развития атомной отрасли. Методология профессионального и общего образования. Тематические секции обособленных подразделений НИЯУ МИФИ. – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. –Т.3. – С.90.

5. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В. Свидетельство на программу Российской Федерации №2012615520 "Special simple solver of puzzles v.1.0" (S-S-S-Puz) /С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, О.В. Зырянова (Россия). – Заявка №2012613177; Заяв. 24.04.2012; Зарегистр. 19.06.2012. – (РОСПАТЕНТ).

6. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В., Григорьев С.К. Свидетельство на программу Российской Федерации №2013615594 "Universal specialized solver v.1.0" (U-S-S). – Заявка №2013613594; Заяв. 26.04.2013; Зарегистр. 17.06.2013. – (РОСПАТЕНТ).

7. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А. Свидетельство на программу Российской Федерации №2014616383 "Specialized solver for cloud v.1.0" (S-S-C) / С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, С.К. Григорьев, А.А. Мушта (Россия). – Заявка №2014613978; Заяв. 25.04.2014; Зарегистр. 20.06.2014; Опубл. 20.07.2014. – (РОСПАТЕНТ).

8. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А. Автоматизированные средства обеспечения информационной безопасности //Научная сессия НИЯУ МИФИ-2014. Аннотации докладов. В 3т. Т.3: Кибербезопасность. Экономические и правовые проблемы инновационного развития атомной отрасли. Методология профессионального и общего образования. Тематические секции обособленных подразделений НИЯУ МИФИ. – М.: НИЯУ МИФИ, 2014. Т.3.

А.А. КОНДАКОВ, А.А. СЕМЕНОВ, С.С. ШЕВЧЕНКО,
В.А. ПУПЫКИНА, А.Д. ИВАНОВ, И.С. АКСЕНОВ,
А.А. КУБЫШИН

Научные руководители – С.Д. КУЛИК, д.т.н., с.н.с., профессор
К.И. ТКАЧЕНКО, соискатель

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

В статье кратко представлены результаты разработки специализированных инструментальных средств для решения сложных задач диагностики и, в частности, задач в области медицины, криминалистики и в области информационных технологий. Для специалиста в прикладной области разработаны необходимые средства поддержки для эффективного принятия диагностических решений.

Практика убедительно показывает, что постоянно требуется эффективно решать различные задачи диагностики. Авторы представляют научную группу, в которой уже давно и успешно проводятся исследования по разработке [1-6] различных эффективных алгоритмов и средств их реализации в рамках научно-исследовательского проекта. Этот проект выполняется в следующих 3-х основных направлениях:

Первое – возможность создания средств принятия эффективных диагностических решений в криминалистике [2, 3] и, в частности, в области исследования рукописных и печатных документов по его фрагментам, а также в области безопасности транспортных средств.

Второе – разработка оперативных средств диагностики для медицины.

Третье – исследование инновационных информационных технологий для решения актуальных задач фактографических поисковых информационных систем с возможными элементами искусственного интеллекта (ИИ) в области диагностики.

На данном этапе наша научная группа занимается разработкой автоматизированного программного комплекса для инновационной системы диагностики. Данная система будет представлена в виде веб – сервиса и будет служить универсальным вспомогательным инструментом для анализа и решения различных диагностических задач (ДЗ). Успешно разрабатываются алгоритмы [1, 4-6] для фактографического поиска. Одновременно ведётся работа по исследованию и разработке алгоритмов генерирования вариантов решения ДЗ с возможностью применения элементов ИИ.

Для решения поставленных задач проведены требуемые исследования с целью реализации на практике предложенного проекта. Проведённые предварительные исследования показали необходимость и актуальность разработки вышеупомянутой инновационной системы. Уже выполнен анализ конкурентов и рынка. Разработан бизнес-план.

В результате выполненных исследований [1] получены важные и интересные результаты: алгоритмы и программы [2-6]. Проведены важные предварительные экспериментальные исследования средств диагностики для поддержки принятия решений в различных перспективных областях.

На некоторые разработки получены акты о внедрении.

С целью защиты авторских прав наиболее значимые результаты были успешно защищены охранными документами РОСПАТЕНТ [2-6]. Уже выполнена разработка новых программ, баз данных и средств диагностики, которые планируется защитить охранными документами для успешной реализации представленного проекта инновационного бизнеса.

Список литературы

1. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А., Ткаченко С.И. Эффективное формирование фактографических данных для автоматизированных средств обеспечения информационной безопасности //Безопасность информационных технологий. – М., 2014. – №2. – С.38-44.
2. Кулик С.Д., Никонец Д.А., Ткаченко К.И., Лукьянов И. А., Гунько Н.Е. Патент на полезную модель №11926, Российская Федерация (RU), кл. МПК8 G 07 D 7/00. Устройство определения рукописных документов, принадлежащих исполнителю текста на русском языке. – Заявка №2011127077/08; Заяв. 04.07.2011; Зарегистр. 27.12.2011; Приоритет от 04.07.2011. Оpubл. Бюл.№36. – (РОСПАТЕНТ).
3. Кулик С.Д., Никонец Д.А., Ткаченко К.И., Жижилев А.В. Патент на полезную модель №73750, Российская Федерация (RU), кл. МПК⁷ G 07 D 7/00. Устройство определения фальшивых рукописных документов на русском языке. – Заявка №2007147832/22; Заяв. 25.12.2007; Зарегистр. 27.05.2008; Приоритет от 25.12.2007. Оpubл. Бюл. №15. – Ч.3. – С.860.– (РОСПАТЕНТ).
4. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В. Свидетельство на программу Российской Федерации №2012615520 "Special simple solver of puzzles v.1.0" (S-S-S-Puz) / С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, О.В. Зырянова (Россия).— Заявка №2012613177; Заяв. 24.04.2012; Зарегистр. 19.06.2012. – (РОСПАТЕНТ).
5. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В., Григорьев С.К. Свидетельство на программу Российской Федерации №2013615594 "Universal specialized solver v.1.0" (U-S-S). – Заявка №2013613594; Заяв. 26.04.2013; Зарегистр. 17.06.2013. – (РОСПАТЕНТ).
6. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А. Свидетельство на программу Российской Федерации №2014616383 "Specialized solver for cloud v.1.0" (S-S-C) / С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, С.К. Григорьев, А.А. Мушта (Россия). – Заявка №2014613978; Заяв. 25.04.2014; Зарегистр. 20.06.2014; Оpubл. 20.07.2014. – (РОСПАТЕНТ).

А.А. КОНДАКОВ, А.А. КУБЫШИН, И.С. АКСЕНОВ
Научный руководитель – С.Д. КУЛИК, д.т.н., с.н.с., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье представлены результаты разработки специализированных средств для решения задач подготовки специалистов. Для специалиста в прикладной области представлены необходимые средства поддержки для эффективного обучения в области математической логики, теорий алгоритмов и принятия решений.

Для повышения эффективности учебного процесса в НИЯУ МИФИ успешно реализуется специальный научно-исследовательский проект. Получены [1-8] важные результаты. Данный проект ведется в следующих четырех основных направлениях:

Первое – исследование возможности создания учебных средств принятия эффективных решений в различных областях, например, в криминалистике [1, 3, 4] и в медицине.

Второе – исследование сложных для изучения разделов математической логики и представление этих разделов в виде специальных электронных документов.

Третье – исследование [2] средств фактографического поиска с возможными элементами искусственного интеллекта для специализированных информационных систем.

Четвертое – исследование сложных для изучения разделов теории принятия решений и подготовка учебных материалов на примере задачи [9] У.Р. Эшби. Отметим, что особенностью этой задачи является то, что объект задачи можно представить как некоторую систему, находящуюся в некотором состоянии. Эту систему можно переводить из одного состояния в другое или поддерживать заданное состояние, оказывая на систему воздействие. Имеется исходное состояние системы. В данном случае решить задачу — определить последовательность действий, необходимых для перевода системы из исходного состояния в конечное заданное состояние и затем удерживать систему в этом заданном состоянии.

Для решения поставленных задач выполнены необходимые исследования, позволяющие реализовать данный проект.

По результатам проведенных исследований [1, 2] получены важные результаты: алгоритмы и программы [5-8]. Выполнены предварительные исследования для поддержки принятия решений в криминалистике.

Для предоставления авторских прав наиболее значимые полученные результаты успешно защищены охранными документами РОСПАТЕНТ [5-8]. В перспективе планируется защитить охранными документами новые результаты.

Список литературы

1. Кулик С.Д., Никонец Д.А., Ткаченко К.И., Кондаков А.А. Применение специализированных средств для решения практических задач криминалистики //Криминалистические средства и методы в раскрытии и расследовании преступлений. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции по криминалистике и судебной экспертизе с международным участием (4-5 марта 2014г.). – М.: ЭКЦ МВД России, 2014. – С.236-239.
2. Кулик С.Д., Ткаченко К.И., Кондаков А.А., Ткаченко С.И. Эффективное формирование фактографических данных для автоматизированных средств обеспечения информационной безопасности //Безопасность информационных технологий. – М., 2014. – №2. – С.38-44.
3. Зырянова О.В., Кондаков А.А., Григорьев С.К. Специализированные инструментальные средства для решения различных практических задач //Научная сессия НИЯУ МИФИ-2013. XVI Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов “Молодежь и наука”. Тезисы докладов. В 3 частях. – М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – Ч.3. – С.135-136.
4. Ефимов Е.Д., Хвостикова Н.И., Кондаков А.А., Головкина О.В. Инструментальные средства для решения задач криминалистики //Научная сессия НИЯУ МИФИ-2012. XV Международная телекоммуникационная конференция студентов и молодых ученых “Молодежь и наука”. Тезисы докладов. В 3 частях. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – Ч.3. – С.93-94.
5. Кулик С.Д. Свидетельство на программу №980592, Российская Федерация, "Электронный атлас изображений ценных бумаг РФ" (BUMAGI).–Заявка №980522; Заяв. 08.09.1998; Зарегистр. 06.10.1998. Бюл. №1(26). – С.10-11. – (РОСПАТЕНТ).
6. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В. Свидетельство на программу Российской Федерации №2012615520 "Special simple solver of puzzles v.1.0" (S-S-S-Puz) /С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, О.В. Зырянова (Россия). – Заявка №2012613177; Заяв. 24.04.2012; Зарегистр. 19.06.2012. – (РОСПАТЕНТ).
7. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Зырянова О.В., Григорьев С.К. Свидетельство на программу Российской Федерации №2013615594 "Universal specialized solver v.1.0" (U-S-S). – Заявка №2013613594; Заяв. 26.04.2013; Зарегистр. 17.06.2013. – (РОСПАТЕНТ).
8. Кулик С.Д., Кондаков А.А., Григорьев С.К., Мушта А.А. Свидетельство на программу Российской Федерации №2014616383 "Specialized solver for cloud v.1.0" (S-S-C) /С.Д. Кулик, А.А. Кондаков, С.К. Григорьев, А.А. Мушта (Россия). – Заявка №2014613978; Заяв. 25.04.2014; Зарегистр. 20.06.2014; Опубл. 20.07.2014. – (РОСПАТЕНТ).
9. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: ИЛ, 1959.

К.С. БУШИНА, А.С. ВИШНЯ

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ИМПОРТА ЗАМЕЩЕНИЯ

Рассмотрены характеристики систем по управлению требованиями, для разработки отечественных продуктов для импорта замещения, а также процесс управления требованиями для успешной, менее трудозатратной работы над проектом на предприятии или в компании.

На сегодняшний день, практически, все проекты разработки начинаются с формирования некоторого понятия об определении требований. Требования – это и компас, и карта, которые помогут вам прийти к намеченной цели.

В соответствии с Глоссарием терминов программной инженерии IEEE, являющимся общепринятым международным стандартным глоссарием, требование это:

1. Условия или возможности, необходимые пользователю для решения проблем или достижения целей;
2. Условия или возможности, которыми должна обладать система или системные компоненты, чтобы выполнить контракт или удовлетворять стандартам, спецификациям или другим формальным документам;
3. Документированное представление условий или возможностей для пунктов 1 и 2.

Понятие требование, неотъемлемо связано с управлением требованиями. Процесс управления требованиями традиционно считается одним из ключевых при создании автоматизированных систем.

Управление требованиями всегда являлось важным фактором для успеха проекта разработки, поскольку предприятия полагаются на программное обеспечение при реализации функций, имеющих критическое значение для бизнеса и безотказной деятельности. Управление требованиями представляет из себя процесс, в рамках которого происходит:

1. Первичное накопление требований,
2. Формирование требований,
3. Анализ требований,

4. Контроль за реализацией потребностей (требований) заинтересованных сторон,
5. Управление изменениями информации (требованиями) на протяжении всего жизненного цикла проекта.

На сегодняшний день аналитикам и системным архитекторам просто необходимо иметь эффективное средство управления требованиями для выработки высокотехнологичных решений.

Для успешной работы над проектом очень важно выделить характеристики системы управления требованиями, а именно:

1. Программа должна предоставлять возможности по созданию и структурированию (группировке) требований, должна быть легка в освоении для сотрудников предприятия (компании);
2. Требования должны включать в себя ряд свойств, такие как статус, исполнитель, ответственный, бюджет, сроки исполнения, приоритет и этап разработки;
3. Текстовое описание должно быть основной частью требования. Желательна возможность форматирования текста (таблицы, эффекты, списки);
4. Должна быть предоставлена возможность обсуждения требования участниками проекта и сохранения истории обсуждения, как неотъемлемой части требования;
5. Желательно иметь возможность прикреплять файлы к требованиям;
6. Необходимо иметь возможность отслеживать взаимосвязи требований друг с другом.

Все эти характеристики, определения и процессы помогут в эффективном управлении требованиями для создания отечественного продукта для импорта замещения, а также обеспечат компании поставку на рынок «правильного продукта», помогут компании сократить затраты, трудоемкость и укрепить свои позиции на рынке в нужное время и в рамках запланированного бюджета.

Список литературы

1. Д. Леффингуэл, Д. Уидгринг Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 448 с.
2. К. Виргерс Разработка требований к программному обеспечению: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Русская редакция», 2004. – 576 с.

ТАЙК АУНГ ЧЖО

Научный руководитель – Е.М. ПОРТНОВ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва

РАЗРАБОТКА ИТЕРАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ИЗМЕРЕНИЯ В СИСТЕМАХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

В работе рассмотрены современные математические методы измерения, основанные на итерационных процедурах.

В настоящем докладе будут рассмотрены цифровые методы измерения. Актуальность рассматриваемого вопроса обусловлена возрастающими требованиями по точности измерений, вследствие усложнения моделей технической диагностики. Существенно изменяется требование к параметру систем технической диагностики (СТД) – глубина диагноза, что естественно ведет к увеличению количества измеряемых параметров и их точности. В СТД остро встает проблема помехоустойчивости моделей с одной стороны, и повышения качества измерений с другой стороны. В этой связи рассмотрение методов измерения является важным как с теоретической, так и практической точек зрения.

Рассмотрим современные математические методы измерения, основанные на итерационных процедурах. Величина x_0 поступает на вход измерительного тракта (рис.1). В системе СТД имеет $k1$ - замкнут, $k2$ - разомкнут.

Измеряя, получаем $y_0=f_1(x_0)$.

Далее делается первый шаг. Цифровой эквивалент $E\{y_0\}$ посылается на вход обратного тракта СТД, где происходит преобразование цифрового эквивалента $E\{y_0\}$ в аналоговый сигнал $x_0^x=f_2(E\{y_0\})$, поступающий на коммутатор $k2$.

Коммутатор $k1$ предварительно разомкнул вход от сигнала x_0 , а $k2$ замкнул вход на сигнал x_0^x , сформированный в тракте обратной связи.

Сигнал y_0^x измеряется, получаем $y_i=f_1(y_0^x)$ и записываем y_i в y_{p1} .

Находим разность $\Delta_1=f_1(x_0)-y_i$.

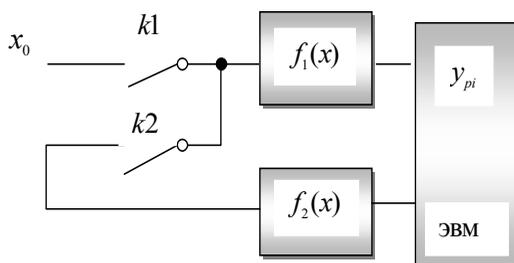


Рис. 1. Структурная схема итерационных методов

Проверяем отклонения

$$|\Delta_1| > \varepsilon; y_{p2} = y_0 + \Delta_1 - \text{ процесс итераций продолжается}; \quad (1)$$

$$|\Delta_1| \leq \varepsilon - \text{ процесс итераций и измерения окончен, то есть } X_0 = y_0.$$

В случае выполнения условия (1), записанное в память значение y_{p2} подаем через тракт с характеристикой $f_2(x)$ и $k2$ на вход $f_1(x)$, получаем :

$y_2 = f_1(y_{p2}) = f_1(y_0 + \Delta_1)$. Определяем разность $\Delta_2 = f_1(X_0) - f_1(y_2) = f_1(X_0) - y_2$; где $y_2^x = f_2(y_{p2})$. Сравниваем $|\Delta_2| > \varepsilon; y_{p3} = y_0 + \Delta_1 + \Delta_2$ - продолжение итераций.

$|\Delta_2| \leq \varepsilon$ - итерации окончены, $X_0 = y_0 + \Delta_1$.

Итерации продолжаются до выполнения условия $|\Delta_i| \leq \varepsilon$, при этом в

$$y_{pi} \text{ имеем } y_{pi} = y_0 + \sum_{i=1}^n \Delta_i; n \rightarrow \infty.$$

Рассматриваемый метод относится к методу простой итерации. Для расширения области применяется метод итерации целесообразно использовать итерационные методы, сокращающие интервалы неопределенности, метода учитывающего производную функции.

Список литературы

1. Васильев В.Н., Гуров И.П. Компьютерная обработка сигналов в приложении к интерферометрическим системам. - СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 1998. - 240 с.

А.А. МОЙСЕЕВ

Научный руководитель – В.А. САФОНЕНКО, доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ЭЛЕМЕНТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ В СТАНДАРТЕ CAN

В докладе приведено описание лабораторного стенда на базе стандарта CAN и модулей аналогового ввода-вывода (АЦП, ЦАП), предназначенного для построения измерительных и управляющих систем.

Протокол CAN *Controller Area Network* широко распространён в системах автоматизации промышленности, технологиях «умного дома», в системах научных исследований, в транспорте и других высокотехнологических системах и областях.

Стандарт ориентирован, прежде всего, на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков, предоставляет возможность комплексировать максимально большое количество функций и свойств различных электронных устройств в едином управляемом механизме.

Топология CAN-сети на физическом уровне строится по типу последовательной магистрали на базе дифференциальной пары в соответствии со стандартом ISO [11898](#). Канальный уровень протокола предусматривает адресный и широковещательный обмен командами и данными в формате от 11 бит до 11 байт.

Преимущества стандарта обеспечены:

- широким диапазоном скоростей;
- режимами инициативного ввода данных в реальном времени;
- высокой устойчивостью к помехам;
- контролем ошибок передачи и приёма;
- широкой номенклатурой предлагаемых устройств.

Система арбитража исключает конфликты при одновременном доступе устройств к сети. Любой узел может захватить шину в соответствии с приоритетом. В случае совпадения запросов на передачу адреса источника двумя и более узлами узлы проверяют состояние занятости шины.

Если при передаче рецессивного бита принимается доминантный — считается, что другой узел передаёт сообщение с большим приоритетом и передача откладывается до освобождения шины.

Таким образом, в отличие, например, от Ethernet в CAN не происходит непроизводительной потери пропускной способности канала при разрешении коллизий. Данный алгоритм не гарантирует своевременную доставку сообщения с низким приоритетом.

Лабораторный стенд состоит из:

- модуля АЦП,
- модуля ЦАП,
- модуля ввода вывода дискретных сигналов,
- компьютера,
- контроллера распределенной системы сбора данных и управления на основе сети CAN-bus, подключенному к USB интерфейсу,
- блока питания 24V,
- программы тестирования и конфигурирования сети CAN – CANwise,
- драйвера для работы с модулями CANAL.

При подготовке стенда использовалась документация [1-4].

Стандартное программное обеспечение позволяет моделировать наборы различных команд в шине с целью ознакомления с принципами работы стандарта, с его основными характеристиками, преимуществами и недостатками.

Список литературы

1. ООО «МАРАФОН» Юremote-R2DIO Руководство пользователя [Электронный ресурс], 2012 CD-ROM
2. ООО «МАРАФОН» CANwise 3.5 Руководство пользователя [Электронный ресурс], 2012 CD-ROM
3. ООО «МАРАФОН» CANopen анализатор Руководство пользователя [Электронный ресурс], 2012 CD-ROM
4. ООО «МАРАФОН» CANopen OPC сервер Руководство пользователя [Электронный ресурс], 2012 CD-ROM

Н.С. РУМЯНЦЕВА

Научный руководитель – А.В. ТРУСОВ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

CASE-СРЕДСТВО ДЛЯ СИНТЕЗА ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Рассматривается подход к решению задачи синтеза моделей технологического процесса на основе описаний элементарных работ, используемый в прототипе разрабатываемой программной системы. Полученные альтернативные варианты процесса могут использоваться при выборе оптимального способа его реализации.

Основной целью управления проектом является обеспечение его логической и ресурсной осуществимости. При процессном подходе деятельность предприятия можно рассматривать как набор связанных процессов, каждый из которых представляет собой последовательность элементарных операций, обеспечивающих достижение желаемого результата.

Каждый единичный процесс, объединяясь с другими, образует систему, у которой есть начальные условия (входы) и конечные (выходы). Данную модель, состоящую из нескольких таких подпроцессов, также можно представить как технологический процесс (ТП).

Подобный подход соответствует требованиям стандарта IDEF0, в котором бизнес-процесс представлен в виде набора связанных ICOM-блоков - функций, которые преобразуют исходный материал и/или информацию в конечный продукт (услугу) по заданным правилам [1]. Проанализировав полученную модель, можно сделать вывод о возможности реализации проекта, выявить его «узкие места» и предусмотреть возможные ошибки реализации.

Под ресурсами модели будем понимать вход в процесс и получаемый продукт – выход из процесса, его результат. Понятие «ресурс» может означать как материальный, так и информационный источник, средство обеспечения производства и результат хозяйственной деятельности.

Продукт (выход) одного ТП может являться ресурсом (входом) другого. Таким образом, можно сделать обобщение, что и входы, и выходы ICOM-блока являются ресурсами.

В основу рассматриваемой программной системы положена модель [2], в которой под *функциональным описанием предметной области* рассматривается пара $\Pi = \langle R, F \rangle$, где:

- $R = \{r_j\}$ – конечное множество объектов модели предметной области (*ресурсы* с точки зрения IDEF0).
- $F = \{f_j\}$ – конечное множество преобразований над объектами модели предметной области (*функции* с точки зрения IDEF0).

Общим решением задачи назовем совокупность всех ТП, удовлетворяющих условиям поставленной задачи.

Частным решением задачи назовем любой ТП, удовлетворяющий условиям задачи.

Рассматриваемая система обеспечивает ведение базы данных элементарных процессов и с помощью методов обратной волны позволяет получить граф общего решения, построенный по заданным условиям к входным, выходным и обязательным ресурсам или функциям ТП.

При осуществлении синтеза пользователь должен выбрать БД, связанную с описанием процессов для одной или нескольких предметных областей, и задать ряд параметров ТП, среди которых могут присутствовать: цели ТП (конечные ресурсы), начальные ресурсы ТП, обязательные компоненты модели (ресурсы и/или функции).

Из общего решения выделяется множество частных решений ТП, из которого можно выбрать оптимальное по заданным критериям.

Направления для дальнейшего развития системы:

1. учет в модели плана поступления ресурсов и рассмотрение полученных частных решений ТП с точки зрения ресурсной осуществимости проекта;
2. повышение быстродействия алгоритма за счет распараллеливания вычислений.
3. построение модели бизнес-процесса на основании имеющихся журналов событий используемых информационных систем [3].

Список литературы

1. Марка Д.А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования SADT. СПб.: Питер, 2005г.
2. Румянцев В.П., Трусов А.В., Никитин А.Е. Модели и методы синтеза технологических процессов. Информационно-измерительные и управляющие системы 2011, №10, т. 9, стр. 39-46
3. А. А. Барсебян, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. Анализ данных и процессов – СПб.:БХВ-Петербург, 2009 г.

К.В. КОНДРАШКИН, Д.П. ЖУКОВА

Научный руководитель – С.Д. ФЕСЕНКО, научный сотрудник
Научный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СЛЕДОВАНИЯ

В докладе рассматривается ряд ключевых моментов, необходимых для создания автоматизированной системы следования средства передвижения, приводится список существующих решений (лазерный/ультразвуковой дальномер, когнитивные технологии). И предложено устройство, способное автоматически следовать за объектом.

Для создания автоматизированной системы следования за объектом используются дальномеры [1]. В настоящее время есть несколько видов дальномеров: звуковой, лазерный [2], оптический, лидар [3] и другие. У каждого из них есть свои плюсы и минусы.

Для создания устройства мы использовали ультразвуковой дальномер. Ультразвуковой дальномер – прибор для измерения расстояния до препятствий, отражающих звуковые волны [4]. Дальномер работает по принципу эхолота. Сначала он излучает короткий звуковой импульс очень высокой частоты (ультразвук). Затем он включает микрофон и начинает отсчитывать время. Отсчет времени прекращается в момент, когда микрофон зарегистрирует звуковой импульс, вернувшийся в виде эха после отражения от объекта, находящегося на пути следования звуковой волны. Затем встроенный микропроцессор преобразует измеренное время в расстояние.

Главные достоинства ультразвукового дальномера – соотношение цена-качество и доступность на рынке. Недостаток – это высокая степень погрешности измерений. Так как в своей работе мы используем ультразвуковой дальномер, то эта проблема оказалась одной из важных для нас. Борьба с помехами мы будем, делая большое количество измерений за короткий промежуток времени и считая среднее значение. Значения, которые намного отличаются от остальных, не будут учитываться.

Для создания устройства мы использовали ультразвуковой дальномер URM37 [5]. Внутри URM37 установлен микроконтроллер AVR, который выполняет сложную математическую обработку сигналов излучаемых и принимаемых дальномером.

Для обмена данными в дальномере поддерживаются внешние интерфейсы трех типов: ШИМ(PWM), RS232 или TTL. Такое разнообразие позволяет подключать дальномер к любым микропроцессорным системам.

Наше устройство состоит из дальномеров и микроконтроллера. Дальномеры измеряют расстояние до впередиидущей модели автотранспорта и положение нашей модели относительно впередиидущей. Микроконтроллер предназначен для обработки данных, поступающих с дальномеров, выполнения математических операций по усреднению и фильтрации показаний, а также подготовке и передаче сигналов управления на электронику, которая контролирует движение модели автотранспорта.

Практическое применение устройства, которое мы испытываем на модели:

1. составляющая системы безопасности в автомобилестроении;
2. возможность двигать колонну, управляя только первой машиной: снижение стоимости логистики; облегчение планирования перевозок;
3. не только гражданские перевозки, но и военные/гуманитарные конвои в горячие точки/места конфликта/эпидемии;
4. помощь людям, в том числе частично недееспособным, в транспортировке вещей и иное облегчение повседневной жизни.

Список литературы

1. [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Дальномер>]: статья в свободной энциклопедии «Википедия» о дальномерах.
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Лазерный_дальномер]: статья в свободной энциклопедии «Википедия» о лазерных дальномерах
3. [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Лидар>]: статья в свободной энциклопедии «Википедия» о радарах типа Лидар.
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвуковая_дефектоскопия]: статья о принципе работы ультразвуковых исследований
5. [[http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/URM37_V3.2_Ultrasonic_Sensor_\(SKU:SEN001\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/URM37_V3.2_Ultrasonic_Sensor_(SKU:SEN001))]: статья о дальномере URM37

С.Ю. ТИХОНОВА

Научный руководитель – А.И. ГУСЕВА, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ

Разработана программа прогнозирования процентной ставки на примере индикативной ставки предоставления рублевых кредитов (депозитов) на московском межбанковском рынке (MosPrime Rate).

На данный момент Центральный Банк России [1] завершает многолетний переход к режиму таргетирования инфляции. В такой политике процентная ставка является одним из основных инструментов управления ликвидностью в банковском секторе. Вследствие чего, для банков процесс автоматизации оценки временной структуры процентной ставки становится одним из приоритетных направлений.

Существует множество подходов к прогнозированию процентной ставки, широко используемых как при теоретическом анализе финансовых рынков на макроэкономическом уровне, так и при практической работе на рынках срочных и производных финансовых инструментов. На сегодняшний день основными направлениями в оценке процентной ставки являются следующие подходы: параметрические модели, модели безарбитражного ценообразования (аффинные структурные модели), модели с макроэкономической информацией, экзогенные модели (гибридные модели, сочетающие в себе подходы с макроэкономической информацией и параметрические). Выбор модели зависит от рынка объекта исследования. Так, индикативная ставка предоставления рублевых кредитов (депозитов) на московском межбанковском рынке сильно зависит от кредитно-денежной политики ЦБ. При текущей денежно-кредитной политике ЦБ контролирует инфляцию с помощью ключевой ставки, все остальные ставки предоставления ликвидности ориентируются именно на ключевую ставку и сразу же реагируют на любые её изменения, а так же на любые операции ЦБ с ликвидностью (сделки РЕПО, кредитные аукционы, валютные свопы и проч.). При оценке процентной ставки на данном рынке необходимо учитывать такого рода информацию, вследствие чего экзогенные модели представляют наибольший интерес.

Так же актуален вопрос, в связи с существованием множества различных подходов к прогнозированию процентной ставки, критерия выбора

модели и её валидации. На данный момент одним из основных методов валидации модели является бэк-тестирование. В качестве процедуры проверки адекватности модели используются различные статистические тесты [2,3].

Проектирование программного приложения разрабатывалось с помощью языка UML, в ходе проекта разработано техническое задание и требования к системе.

Программное приложение разработано на языке высокого уровня C++ и является абсолютно автономным. Взаимодействие с пользователем происходит посредством простого интерфейса. Программа содержит в себе набор основных моделей прогнозирования (безарбитражные модели, экзогенные модели) и предназначена только для оценки ставки предоставления рублевых кредитов (депозитов) на московском межбанковском рынке (MosPrime Rate). В качестве статистических тестов проверки точности модели используются статистический PoF-тест и mixedKupiec's test [4]. Данные тесты основаны на следующих предположениях:

1. количество пробоев (случаев, когда экспериментальные данные не описываются моделью) соответствует биномиальному распределению;
2. случайность пробоев, пробои не должны кластеризоваться.

В приложении есть возможность построения графиков и вывода результатов в популярные текстовые форматы.

Разработанное приложение можно применять в банковской сфере для автоматизации процесса прогнозирования процентной ставки, что позволит ускорить данный процесс. Построение срочной структуры процентных ставок позволит оценить стоимость заимствований с высокой степенью точности, что будет способствовать более эффективному управлению ликвидностью банка.

Список литературы

1. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 год и период 2016 и 2017 годов// Центральный Банк России: [http://www.cbr.ru/today/publications_reports/on_2015\(2016-2017\)pr.pdf](http://www.cbr.ru/today/publications_reports/on_2015(2016-2017)pr.pdf)
2. Haas M. (2001) New methods in backtesting// Financial Engineering :Research center Caesar.
3. Sean D. Campbell (2005) A Review of Backtesting and Backtesting Procedures// Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary: Affairs Federal Reserve Board, Washington, D.C.
4. Kupiec P. (1995) Techniques for verifying the accuracy of risk measurement models// Journal of Derivatives 2, 173–184.

А.А. ГРИШИНА

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ВЫБОР МЕТОДОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В работе рассмотрен процесс выбора методологии моделирования бизнес-процессов для описания конкретного бизнес-процесса с учетом его особенностей.

Для того чтобы смоделировать бизнес-процесс какой-либо организации необходимо выбрать методологию моделирования бизнес-процессов. (SADT, IDEF3, DFD, ARIS, Ericsson-Penker, RUP). Каждая методология имеет свои особенности и направлена на решение разных задач.

При выборе методологии моделирования бизнес-процессов в первую очередь необходимо определить, для чего нужно моделировать данный процесс (цели): описание целей и задач организации, описание структуры организации и ее бизнес-процессов, подготовка требований к программному обеспечению, выявление проблем организации и поиск их решений.

После определения целей моделирования бизнес-процессов необходимо определить: тип проекта, его масштаб и задачи. В зависимости от этих показателей формируется набор знаний, получение которых должна обеспечить выбираемая методология моделирования бизнес-процессов.

Также при выборе методологии моделирования следует учитывать такие факторы, как финансовые ресурсы; специфику моделируемых процессов; функциональные возможности программных продуктов, поддерживающих выбираемую методологию моделирования; необходимые типы диаграмм и уровень наглядности модели, и многое другое.

После определения всех критериев выбора методологии можно построить матрицу соответствий методологий выработанным критериям выбора. Это поможет сделать выбор методологии наглядным и удобным.

Правильно выбранная методология моделирования бизнес-процессов обеспечит выполнение поставленных целей и задач моделирования и поможет избежать напрасной траты ресурсов.

Список литературы

1. Основы формальных методов описания бизнес-процессов: учебное пособие // К.Е. Самуйлов, Н.В. Серебrenникова, А.В. Чукарин, Н.В. Яркина. – М.: РУДН, 2008. – 130 с.
2. Методы и средства моделирования бизнес-процессов (обзор) // А.М. Вендров. – Статья в информационном бюллетене Jet Info №10(137) 2004.

А.С. ЕФИМОВ

Научный руководитель – А.А. ПРОКОФЬЕВ, д.пед.н., доцент
Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Зеленоград, Москва

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА НЕСКОЛЬКИХ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТА НА ВИДЕОСИГНАЛЕ

Рассмотрены вопросы, связанные с повышением надёжности работы систем автоматического сопровождения объектов на видеопоследовательностях, а также работа систем, использующих несколько алгоритмов сопровождения, и методы формирования результата работы такой системы.

В задачах компьютерного зрения возникает проблема определения и сопровождения различных объектов по последовательности изображений. Например, в системах видеофиксации правонарушений, а также в охран-ных системах.

При решении задач подобного рода применяются методы, основанные на анализе различных особенностей изображения. Совместное использование нескольких алгоритмов потенциально может улучшить качество сопровождения. В идеальном случае их комбинация может использовать преимущества каждого метода и нивелировать их недостатки. Однако, при этом возникает проблема выбора результата, оценку положения объекта от какого алгоритма можно считать наилучшей.

Обычно подобные задачи решались следующими методами: использование схемы голосования, построение схем ранжирования результатов по важности [1]; предварительное обучение решающего классификатора на тестовой выборке [2].

В данной работе предлагается метод, основанный на оценке достоверности результата, полученного от каждого алгоритма. Достоверность результата будет определяться как степень принадлежности $\mu(x_i)$ кандидата в объекты к некоторому нечеткому множеству, описывающему модель объекта. В разработанном алгоритме, реализующем это метод, в процессе работы для каждого алгоритма A_i вычисляется степень достоверности оценки положения объекта $\mu_i(x_i)$ на текущем кадре видеоряда. Затем производится кластеризация всех кандидатов в объекты по их координатам на экране. Так как заранее число кластеров неизвестно, будет выбираться алгоритм кластеризации, не требующий заранее известного числа кластеров.

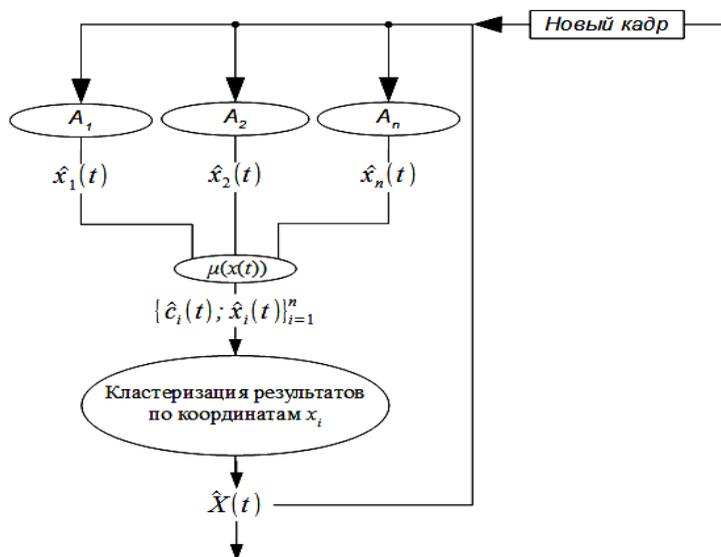


Рис. 3. Схема алгоритма выбора наилучшей оценки положения объекта на кадре

Далее в алгоритме производится выбор кластера с наибольшим суммарным коэффициентом доверия. Для этого в кластере должно быть максимальное количество кандидатов в объект с наибольшей степенью сходства с ним. После выбора наилучшего кластера за координаты объекта могут быть приняты координаты наилучшего кандидата в кластере.

Для апробации работоспособности алгоритма были выбраны несколько видеозаписей и три различных алгоритма сопровождения. На записях были вручную размечены траектории сопровождаемого объекта. Точные координаты цели были использованы для сравнения эффективности каждого алгоритма в отдельности с результатом их комплексной работы. В результате было получено, что вероятность срыва на тестовых записях можно снизить с 16% до 4%. При этом точность сопровождения осталась на уровне самого точного из трёх алгоритмов.

Список литературы

1. Tin Kam Ho, Jonathan J. Hull, and Sargur N. Srihari. (1994) Decision Combination in Multiple Classifier Systems. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 16(1):66-75
2. Stenger, B., Woodley, T. & Cipolla, R. (2009). Learning to track with multiple observers. *CVPR* (p./pp. 2647-2654)

В.Т. ДМИТРИЕВ, А.Ф. ЯНАК

Научный руководитель – С.Н. КИРИЛЛОВ, д.т.н., профессор
Рязанский государственный радиотехнический университет

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО КОДЕКА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ, АДАПТИВНОГО К АКУСТИЧЕСКИМ ПОМЕХАМ

Предложен алгоритм построения универсального кодека речевых сигналов, адаптивного к действию акустических помех и проанализировано влияние акустических помех на различные кодеки РС, являющиеся составными частями данного кодека.

В известных системах связи существует огромное количество кодеков речевых сигналов (РС) работающих на различных скоростях передачи и обеспечивающих различную помехоустойчивость к акустическим помехам и шумам в канале связи.

Разработан универсальный кодек РС адаптивный к акустическим помехам и шумам в канале связи. Он состоит из основных блоков, входящих в состав основных кодеков РС, выбор которых осуществляется исходя из сигнала об изменении качества восстановленного сигнала, который принимается по обратному каналу связи. Оценка качества, восстановленного РС на приемной стороне осуществляется с помощью разработанного на кафедре РУС РГРТУ алгоритма объективной оценки качества на основе модификации функции ощущения спектральной динамики, как на основе передаваемых тестовых РС, так и по среднему спектру РС в реальном масштабе времени.

Проведены исследования кодеков РС при действии различных видов акустических помех: широкополосных (фен, чайник, музыка узкополосных (стиральная машина, самолет, двигатель), и импульсных (поезд). В ходе эксперимента была проведена оценка качества РС обработанных различными кодеками. Сигналы были подвержены воздействию акустических помех с различными уровнями (ОСШ: -10дБ, 10дБ, 20дБ, 30дБ, 40дБ). Было показано, что наилучшей помехоустойчивостью при влиянии различных акустических помех при скоростях передачи от 64 до 16 кбит/с обладают кодеки АДМ и АДИКМ, а ниже 16 кбит/с – кодеки на основе алгоритма CELP.

Таким образом, предложен алгоритм построения универсального кодека речевых сигналов, адаптивного к действию акустических помех и проанализировано влияние акустических помех на различные кодеки РС, являющиеся составными частями данного кодека.

А.А. ПАЛЬМОВ

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Современное интенсивное развитие информационных технологий приводит к росту числа разрабатываемых информационных систем, а высококонкурентная рыночная среда стимулирует постоянное снижение издержек. Одним из важнейших процессов, призванных существенно снизить последние, является моделирование.

Моделирование уже довольно давно является обязательным шагом на пути создания любой крупной информационной системы (ИС) и особенно актуально для тех компаний, где разработка является основным видом деятельности. Но тренд последних лет говорит о том, что немало внутренних разработок и доработок, в том числе в небольших компаниях, деятельность которых напрямую никак не связана с информационными технологиями, создаются с применением тех или иных современных методологий разработки программного обеспечения [1], которые включают в себя подпроцессы моделирования существующих и будущих бизнес-процессов и разрабатываемых для их поддержки систем.

Как правило, процесс моделирования начинается с разработки моделей бизнес-процессов на этапе бизнес-моделирования, продолжается на этапе уточнения требований и этапе анализа и проектирования вплоть до разработки и направлен на то, чтобы повысить эффективность всех этапов. Основной целью в данном случае является моделирование основных сущностей и процессов будущей системы, их дальнейший анализ и отработка ситуаций «что будет, если ?...», что в конечном итоге позволяет избежать экстремальных ситуаций на дальнейших этапах разработки и внедрения ИС [2].

Все это достаточно понятно на словах, но у любого руководителя, особенно если он относится к числу руководителей высшего звена, может возникнуть вполне очевидный вопрос, связанный с желанием видеть конкретные цифры. Возвращаясь к тому, с чего начинали, особенно актуальным это может стать для собственников и высших руководителей бизнеса, где разработка является хоть и важным, но не бо-

лее, чем вспомогательным процессом на пути к достижению главной цели. Для ответа на этот вопрос и была разработана модель оценки эффективности моделирования информационных систем, лежащая в основе исследовательской деятельности автора.

В основе модели лежит понятие риска. Почему именно риск? Это связано с тем, что любую разработку можно представить как проект. А любой проект, в свою очередь, включает в себя множество рисков. Есть отличное утверждение на эту тему, в котором говорится о том, что для управления проектом достаточно управлять его рисками [3]. Моделирование в контексте вышесказанного является не чем иным, как процессом, направленным на снижение рисков. Именно поэтому разработанная модель оценки эффективности предлагает выделять основные риски, связанные с разработкой ИС, и оценивать их в привязке к затратам, которые исполнитель понесет в любом случае (прямые затраты на разработку, но без учета моделирования).

В конечном итоге, сравнив потенциальные затраты на моделирование и затраты, которые могут появиться в результате срабатывания рисков, можно достаточно достоверно оценить рентабельность применения моделирования в каждом конкретном случае.

Если говорить более предметно, то в качестве примера можно привести риск появления или изменения существующих требований, который вполне успешно минимизируется как раз на этапе моделирования за счет анализа существующих и выявления отсутствующих взаимосвязей и требований, или даже целую группу технологических рисков, которые опять же могут быть минимизированы при наличии этапа моделирования, благодаря грамотному планированию архитектуры будущей системы и принятых на ее базе решений (например, по применяемым технологиям) [4].

Список литературы

1. Методологии разработки программного обеспечения – [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.web-pharus.ru/article/translations/software_development_met-hodology
2. Моделирование и анализ корпоративных информационных систем – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=48522>
3. Deadline. Роман об управлении проектами, Том Демарко – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013
4. Рентабельный код – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/233221>

А.В. ФЁДОРОВ

Научный руководитель – Е.Г. ИЗАРОВА, к.п.н.

Озёрский технологический институт НИЯУ МИФИ, Челябинская обл.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА: APS ИЛИ MES?

Дана краткая характеристика автоматизированных систем управления производством: APS-, MES- и ERP-системы. Особое внимание уделено сравнению алгоритмов планирования в MES- и APS-системах.

Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) в отношении планирования и управления производством предоставляли пользователям лишь возможность составления объёмно-календарных планов и расчёта заработной платы. Их потомки – информационные системы планирования и управления производством классов APS, MES и ERP – функционируют на качественно ином уровне. В упрощённом виде их иерархию удобно представить пирамидой (рис. 1).

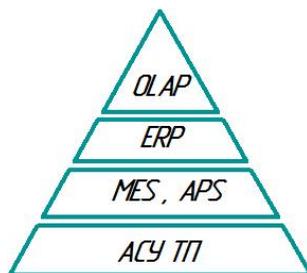


Рис. 1. Иерархия автоматизированных систем управления производством

Каждая вышележащая система собирает и обобщает данные от нижележащего уровня. MES (Manufacturing Execution System) планирует работу цеха, производственного участка. На уровне управления производством действует ERP (Enterprise Resource Planning), распределяющая все ресурсы предприятия для осуществления продаж, производства и закупок. Иногда добавляют ещё одну ступень, располагая на ней системы поддержки принятия решений – OLAP. В отличие от MES и ERP различных

поколений, международные стандарты, определяющие функции OLAP, пока отсутствуют.

ERP и OLAP – это корпоративные информационные системы. Непосредственное планирование производства ведётся на более низких уровнях иерархии. Помимо MES здесь действуют APS-системы (Advanced Planning & Scheduling Systems) [1, 2].

Процедура планирования в APS – это не оптимизация, а итерационный процесс получения допустимого расписания с учетом новых ограничений, вносимых на новой итерации. Упростив алгоритм построения расписания, разработчики APS дали возможность в пределах существующих вычислительных мощностей получать допустимые расписания и с удовлетворительной точностью прогнозировать сроки поставок.

MES-системы оперируют меньшими размерностями назначения – до 200 станков и 10 000 операций на горизонте планирования, который обычно составляет не более трех-десяти смен. Уменьшение размерности связано с тем, что MES-системы обычно оперируют векторными критериями построения расписаний, когда в один критерий собираются несколько частных критериев. Это дает возможность диспетчеру цеха строить расписание с учетом различных производственных ситуаций. MES-системы достаточно чутко реагируют на отклонения во времени выполнения технологических операций, на непредвиденный выход из строя оборудования, на появление брака в процессе обработки изделий и другие возмущения внутреннего характера [3].

На начальном этапе, когда объём планирования огромен, APS позволяют максимально упростить этот процесс – сначала планируют одну деталь, потом другую, пока все множество деталей (десятки тысяч) не будет спланировано. Расписание, полученное с помощью APS, может быть оптимизировано в MES-системе. Полученные при этом расписания уже намного ближе к оптимуму, нежели первоначальные.

Таким образом, MES и APS могут гармонично дополнять друг друга. Сочетание сильных сторон обеих систем планирования достигается в MES-системах с APS, встроенной в контур планирования. Взвешенное и гибкое расписание получается за приемлемый промежуток времени.

Список литературы

1. Загидуллин П.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP// ТИТ, 2011
2. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами производства// Вершина, 2001
3. <http://mescontrol.ru/articles/systems>

М.П. БОГДАНОВ, А.А. ТАРАСЕНКО

Научный руководитель – Е.Г. ИЗАРОВА, к.п.н.

Озёрский технологический институт НИЯУ МИФИ, Челябинская обл.

ПОГРЕШНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И СПОСОБЫ ИХ КОМПЕНСАЦИИ

Рассмотрены погрешности аналого-цифровых преобразователей и способы их уменьшения. Отдельно рассмотрен способ уменьшения погрешности, возникающей при самокалибровке аналого-цифрового преобразователя.

Идеальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) может быть описан только теоретически, физически реализовать его невозможно. Передаточная функция идеального АЦП – это прямая, проходящая через начало координат под углом 45 градусов. Погрешность совершенного АЦП обусловлена только квантованием и не превышает половины величины младшего разряда. Реальный АЦП характеризуется прежде всего абсолютной погрешностью.

Абсолютная погрешность – общая некомпенсированная погрешность, которая включает погрешность квантования, погрешность смещения, погрешность коэффициента передачи и нелинейность.

Погрешность смещения – отклонение фактической передаточной функции АЦП от передаточной функции идеального АЦП при нулевом входном напряжении. Передаточные погрешности изменяют наклон фактической передаточной функции относительно идеального наклона. Эта погрешность компенсируется путём масштабирования выходных значений. Только после компенсации погрешности смещения и передаточной погрешности можно судить о величине нелинейности.

При использовании внутреннего усилительного каскада с большим усилением незначительные отклонения, вызванные особенностями производства АЦП, умножаются. Некомпенсированная погрешность может достигать 20 младших разрядов и выше, поэтому требуется использовать калибровочный алгоритм, снижающий погрешность до 1-2 младших разрядов [2].

Пусть T_c – период калибровки, а T_k – длительность цикла калибровки (рис. 1). Безразмерная величина, равная отношению T_c к T_k – есть скважность калибровки. Когда калибровка более частая, уменьшается смещение нуля и передаточная погрешность. С другой стороны, в течение времени калибровки T_k значения на входе АЦП не фиксируются. Появляется по-

грешность, обусловленная ростом числа пропущенных отсчётов. Если частота дискретизации 10 кГц, а время T_k составляет 1,2 мс, потеря составит 12 отсчетов за время калибровки.

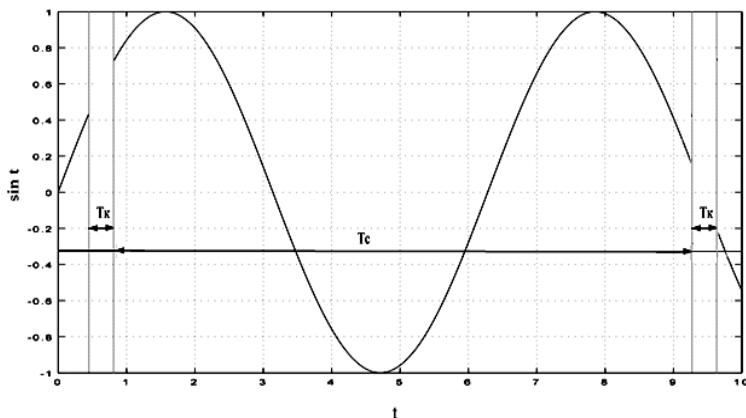


Рис. 1. Появление пропущенных отсчётов

Для восстановления пропущенных отсчётов применяют различные методы интерполяции. Для приближения гладких функций подходит полиномиальная интерполяция. В узлах интерполяции значение интерполирующей функции совпадает со значениями рассматриваемой функции. Составляется система уравнений, решением которой являются коэффициенты интерполяционного полинома [1, 3].

Рассмотренная ситуация демонстрирует общую стратегию снижения погрешностей: перевод погрешности, не компенсируемой при обработке результатов, в другой вид, подлежащий исключению математической обработкой. Так от погрешности смещения и передаточной погрешности перешли к погрешности от самокалибровки. А эта погрешность может быть уменьшена до некоторого наперёд заданного значения путём интерполяции.

Список литературы

1. Королёва К.А. Восстановление пропущенных значений сигнала во время калибровки измерительных систем // Омский научный вестник №1(127), 2014
2. Федорков Б.Г, Телец В.А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение // М.: Энергоатомиздат, 1990
3. Яковлев Г.П. Краткие сведения по обработке результатов физических измерений // Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2004

Н.С. ЧИЖОВ

Научный руководитель – В.М. НЕМЧИНОВ, к.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИЗМЕРИТЕЛЬ ГЕОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

В докладе рассматриваются улучшения разработанного ранее прототипа прибора для измерения индукции геомагнитных полей.

Было решено произвести серьезную аппаратную модификацию прототипа [1] для снижения себестоимости изделия, а также для использования этого решения в качестве унифицированной платформы для разработки портативных измерительных устройств. Была переработана принципиальная схема: заменен микроконтроллер на более производительный и в то же время распространенный и дешевый; добавлена возможность использования USB и Bluetooth; в качестве энергонезависимой памяти применена карта MicroSD, изменены части схемы, отвечающие за питание устройства и сопряжение датчиков. В результате получена печатная плата, обладающая некоторой избыточностью для данного устройства, но которая может быть использована в качестве платформы для других измерительных приборов без серьезных изменений, а лишь путем добавления специальных модулей. Переработано программное обеспечение: внесены изменения в связи со сменой микроконтроллера; переработаны программные библиотеки для работы с периферийными устройствами; расширен функционал; доработан протокол для взаимодействия с блоками индикации и управления и персональными компьютерами; повышена надежность и отказоустойчивость. Разработан программный модуль для блока индикации «БОИ-01», который является основным блоком для подключения множества измерительных устройств. Модуль был утвержден разработчиком блока, а разрабатываемый прибор внесен в список поддерживаемых устройств.

На основе первых испытаний прототипа можно предположить, что конечное устройство будет соответствовать требованиям нормативов [2-3].

Список литературы

1. Чижов Н.С. Контроль магнитных полей в помещениях //XVII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тезисы докладов. В 3-х частях. Ч. 3. М.:НИЯУ МИФИ, 2014. - С. 91-92.
2. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 09.09.2011 N 1034 "Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности".
3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09 «Гипогеомагнитные поля в производственных условиях, жилых и общественных зданиях и сооружениях».

И.В. КРАСНИКОВА

Научные руководители – Е.Б. ЗОЛОТУХИНА, к.т.н.

Е.В. МАТРОСОВА, к.э.н.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ВЕДЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

При создании автоматизированной системы для обеспечения качества разрабатывалась программа обеспечения надежности. При моделировании программы был выделен перечень мероприятий отвечающих за надежность системы. Для данного перечня мероприятий по обеспечению надежности разработана информационная система, для упрощения работы с потоком информации.

При создании автоматизированной системы (АС) одним из важных условий гарантии качества является разработка программа обеспечения надежности функционирования разрабатываемой системы [1]. Программа обеспечения надежности (ПОН) – это документ, устанавливающий комплекс взаимоувязанных организационных и технических мероприятий, методов, средств, требований и норм, подлежащих выполнению на стадиях жизненного цикла АС и направленных на выполнение заданных в нормативной документации на АС требований к надежности [2].

При разработке программы обеспечения надежности АС рассматривались стадии: разработка и эксплуатации. Моделирование выполнялось с использованием нотации UML, которая позволяет описать процессы, как потоки работ, выделить нормативные и отчетные документы, определить исполнителей данных работ [3]. Пример моделирования потока работ представлен на рис.1.

На основании результатов моделирования были сформированы перечни мероприятий, необходимых для обеспечения надежности АС на каждой стадии.

На основании проделанных работ выявилась необходимость автоматизировать процесс ведения перечня мероприятий по обеспечению надежности. Цель создания информационной системы – консолидация информации по обеспечению надежности для разрабатываемых АС и снижение трудоемкости выполняемых операций по формированию отчетов ПОН. Система предназначена для ведения актуальной информации в разрезе разрабатываемых систем АС.

В системе должна использоваться справочная информация по стадиям создания АС, типовым мероприятиям обеспечения надежности, типовому составу исполнителей на каждой стадии.

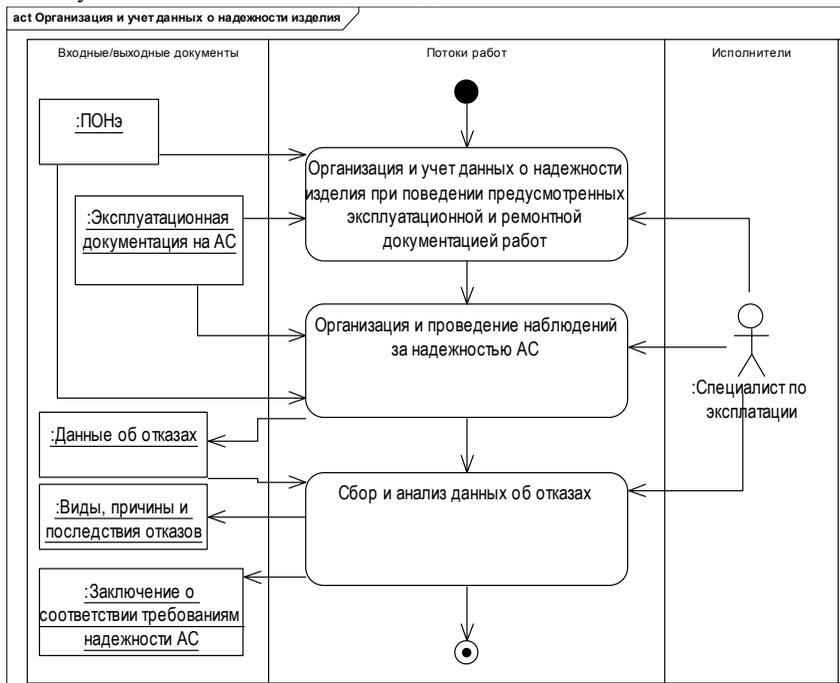


Рис. 1. Пример моделирования потока работ

Функциональные требования к информационной системе разрабатывались с использованием среды моделирования Enterprise Architect [4]. Полный набор требований зафиксирован в техническом задании на информационную систему «Мероприятия по обеспечению надежности».

Список литературы

1. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
2. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения
3. Свидетельство № 18249 о регистрации и депонировании произведения - результата интеллектуальной деятельности "Рукопись учебно-методического пособия под названием "Моделирование предметной области с использованием Enterprise Architect", 2011
4. Свидетельство № 18247 о регистрации и депонировании произведения - результата интеллектуальной деятельности "Учебное пособие "Способ описания функционального требования к автоматизированной системе", 2011

Я.В. ВАНДЫШЕВА

Научный руководитель – Н.Э. САМОЙЛЕНКО, к.т.н., доцент
Воронежский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Рассматриваются вопросы разработки комплекса средств автоматизации для планирования и обработки результатов испытаний в приборостроении на основе применения свободно (бесплатно) распространяемого программного обеспечения.

Испытания как основная форма контроля изделий электронного приборостроения представляют собой экспериментальное определение количественных и качественных показателей свойств изделия как результата воздействия на него при его функционировании, а также при моделировании объекта. По результатам испытаний изделий в производстве разработчик устанавливает причины снижения качества.

На основе анализа научно-технической литературы, анализа возможностей современных средств автоматизации измерений, а также опыта их применения в производстве ввиду ужесточения требований к качеству и надежности изделий электронного приборостроения, можно сделать вывод об актуальности задачи разработки комплекса средств автоматизации для планирования и обработки результатов испытаний в приборостроении на основе применения свободно (бесплатно) распространяемого программного обеспечения [1,2].

Разработанный комплекс средств автоматизации POISK позволяет провести:

- выполнение статистической обработки результатов испытаний с оценкой доверительных интервалов (по заданной доверительной вероятности);
- проверку гипотезы о соответствии данных нормальному закону распределения;
- обеспечение возможности работы с малой и большой выборкой;
- хранение и предоставление пользователю справочной табличной информации;
- возможность обработки основных видов испытаний на надежность (планы НБН, НБТ, НБг);

- наглядное представление исходных данных, хода и результатов расчета для обеспечения обучающего эффекта работы с комплексом;
- возможность экспорта данных для обработки результатов виртуальных испытаний;
- возможность автоматического изменения расчетных данных при внесении изменений в исходные таблицы данных.

Комплекс средств автоматизации планирования и обработки испытаний (POISK) реализован в виде рабочей книги Microsoft Excel и состоит из листов excel.

Таблица. Файловая структура

Имя файла	Назначение
poisk1	Проверка гипотезы о нормальном распределении
poisk2	Проверка соответствий испытаний нормальному распределению
poisk3	Оценка гарантированных интервалов средних напряжений НС
poisk4	Анализ доверительных интервалов дисперсии;
poisk5	Оценка вероятности по статистической частоте
poisk6	Вероятность безотказной работы неразъемных соединений, большая выборка
poisk7	Среднее время безотказной работы малой выборки

Преимущества комплекса POISK в том, что он:

- предоставляет пользователю справочную информацию;
- наглядно представляет данные и результаты расчета;
- позволяет копировать для обработки результаты компьютерных испытаний;
- мгновенно изменяет расчетные данные при корректировке исходных таблиц.

Разработанное математическое и программное обеспечение для автоматизации планирования и обработки результатов испытаний в приборостроении также предназначено для использования в учебном процессе.

Список литературы

1. Кофанов Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств. – М.: Радио и связь, 1991. -360 с.
2. Норенков И. П., Маничев В. Б. Основы теории и проектирования САПР.- М.: Вышш. шк., 1990.- 335 с.

А.П. ПАХОМОВ

Научный руководитель – Г.О. КРЫЛОВ, д.ф.-м.н.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ POWER GRAPH ANALYSIS МЕТОДОМ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА

На примере графов государственных контрактов рассмотрена оптимизация метода POWER GRAPH ANALYSIS с целью уменьшения количества узлов графа и, как следствие, снижение вычислительной сложности решения задачи изоморфизма без ухудшения его достоверности.

В НИЯУ МИФИ на кафедре «Финансового мониторинга» при участии сотрудников кафедры «Системного анализа» в рамках решения задачи выявления подозрительной финансовой деятельности на основе их сравнения с типологиями была решена задача приведения графа к power графу, необходимая для дальнейшего снижения вычислительной сложности в задачах выявления изоморфизма подграфов в задачах финансового мониторинга.

В основе поставленной задачи лежит метод power graph analysis, описанный в работе [1] по визуализации графов протеиновых связей и успешно примененный в работах [2, 3] для поиска сообществ и мотивов в социальных сетях и просто графах.

Данная работа посвящена применению метода Гаусса для решения задачи по вычислению степенного графа. Идея апробирована на графах государственных контрактов и типологий финансовых махинаций.

Ведётся тестирование и получены положительные результаты.

Список литературы

1. Royer L. et al. Unraveling protein networks with power graph analysis // PLoS computational biology. – 2008. – Т. 4. – №. 7. – С. e1000108.
2. Tsatsaronis G. et al. Efficient community detection using power graph analysis // Proceedings of the 9th workshop on Large-scale and distributed informational retrieval. – ACM, 2011. – С. 21-26.
3. Kashani Z. R. M. et al. Kavosh: a new algorithm for finding network motifs // BMC bioinformatics. – 2009. – Т. 10. – №. 1. – С. 318.

Н.С. ЧИЖОВ

Научный руководитель – В.М. НЕМЧИНОВ, к.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАДИОМЕТР ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ

На примере радиометра теплового излучения рассмотрена возможность разработки измерительного прибора на базе унифицированной программно-аппаратной платформы.

Целью данной работы стала разработка измерительного прибора, построенного с применением специальной унифицированной аппаратно-программной платформы, основанной на улучшенной версии измерителя индукции геомагнитных полей [1]. Преимущества такого подхода очевидны: облегчение и ускорение разработки, сокращение себестоимости конечного изделия.

В ходе работы была использована печатная плата от измерителя геомагнитных полей, с минимальной заменой электронных компонентов и полностью новым измерительным модулем, где в качестве датчика использован специализированный инфракрасный бесконтактный измеритель температуры. Некоторые изменения были сделаны и в программе микроконтроллера, полностью была заменена часть отвечающая за обработку данных, однако большинство библиотек и структура программы остались прежними, что значительно сократило затраченное на разработку время. Минимальные изменения претерпел и корпус устройства. Также было написано калибровочное программное обеспечение для ПК.

На данный момент прибор находится в практически законченном состоянии, завершается этап отладки и начинается подготовка к метрологическим испытаниям. Однако, независимо от результатов испытаний, цель работы можно считать достигнутой.

Список литературы

1. Чижов Н.С. Контроль магнитных полей в помещениях //XVII Международная телекоммуникационная конференция молодых ученых и студентов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тезисы докладов. В 3-х частях. Ч. 3. М.:НИЯУ МИФИ, 2014. - С. 91-92.

М.В. КОНОНОВА, А.А. МУНАЕВА

Научный руководитель – П.В. БОЧКАРЁВ, аспирант
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАФЕДР НИЯУ МИФИ

В данной статье рассматривается создание баз данных для обеспечения хранения и использования учебно-методических и научных разработок преподавателей НИЯУ МИФИ. В качестве заключения приводятся результаты моделирования и реализации базы данных для кафедр.

В настоящее время затруднён обмен научными и методическими материалами среди преподавателей института, поскольку данные документации в электронном виде не систематизированы, не имеют общей структуры и находятся в разных информационных источниках.

Для развития информационной электронной образовательной структуры кафедр института необходимо, чтобы:

- 1) учебно-методические материалы были систематизированы;
- 2) имелась возможность их корректировки и дополнения;
- 3) был упрощен поиск по заданным параметрам.

Проектирование структуры базы данных учебно-методических материалов проводилось с помощью CASE-средство ERwin. Были разработаны логическая и физическая модели базы данных.

Реализация базы данных учебно-методических материалов была выполнена в Microsoft Access. Microsoft Access имеет основное преимущество перед другими программами, выраженное в простоте освоения реализации базы данных. Для удобства пользователя с помощью средств Microsoft Access были разработаны формы заполнения, поиска и просмотра документации.

Апробация реализованной базы данных учебно-методических материалов проходит на нескольких кафедрах НИЯУ МИФИ.

Список литературы

1. Маклаков С.В. BPwin и ERwin: CASE-средства для разработки информационных систем. Диалог МИФИ, 2000. – 254 с.
2. Шнырёв С.Л., Базы данных: Учебное пособие. М. НИЯУ:МИФИ, 2011. – 224 с.

А.В НЕСТЕРОВА

Научный руководитель – В.В. КЛИМОВ, к.т.н.,
старший преподаватель

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ФОРМАЛЬНЫХ ОПИСАНИЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
В СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОНТОЛОГИИ
НА ПРИМЕРЕ OWL-S и S-BPM**

В данной статье предложен метод отображения веб-сервисов, представленных в формате описания бизнес-процессов S-BPM на язык онтологий OWL-S (OWL for Web Services). Также рассматриваются критерии, согласно которым осуществляется это отображение в тех исключительных случаях, когда спецификации OWL-S не поддерживают те или иные компоненты S-BPM. Целью работы является анализ и исследование существующих подходов к специфицированию процессов на основе бизнес-целей и построение прототипа системы для решения задачи автоматизированного построения и выполнения системы на основе формальных описаний бизнес-целей, адаптированной как под описания на языке OWL-S, так и поддержка отображения на S-BPM.

Сегодня все мы являемся потребителями всевозможных продуктов и услуг. С ростом конкуренции между компаниями-производителями, растет и их разнообразие, и, как следствие этого процесса, растут соответственно и требования потребителей. Зная, что за каждой услугой или продуктом стоят цепочки определенных процессов, не сложно догадаться, что для повышения эффективности предприятия, необходимо описание этих процессов и автоматизация их выполнения. Процесс описания и внедрения новой АС, удовлетворяющей требованиям заказчиков занимает достаточно большое количество времени, но еще большее количество времени и других ресурсов занимает "перестройка" уже существующей АС под новый уровень требований бизнеса. Поэтому перед разработчиками встает задача внедрения в существующие АС новых правил.

Совсем недавно, для управления бизнес-процессами появился относительно новый инструмент, основанный на методологии S-BPM (Subject-oriented Business Process Management), главным отличием, например, от BPMN моделей, является ориентация на снижение барьера между бизнесом и IT.[1] На рис. 1. представлена архитектура подсистемы преобразования из S-BPM в OWL-S описания. Подсистема состоит из 4-х компо-

ентов: WSDL-парсера, S-BPM парсера, BPEL парсера и OWLS-отображающего компонента. Функцией WSDL парсера является разбор на компоненты входных WSDL файлов с информацией о веб-сервисе, участвующих в S-BPM процессе и передача информации о нем и операциях, выполняемых данным веб-сервисом в следующий компонент - OWL-S Mapper. OWL-S Mapper создает OWL-S атомарный процесс (процесс, не поддающийся декомпозиции, процесс, выполняемый веб-сервисом за один такт работы), включающий в себя основные компоненты: Profile, Process Model, Grounding ontologies. Получившиеся OWL-S описания атомарных процессов накапливаются в отдельном OWL файле и сохраняются в папке атомарных процессов.

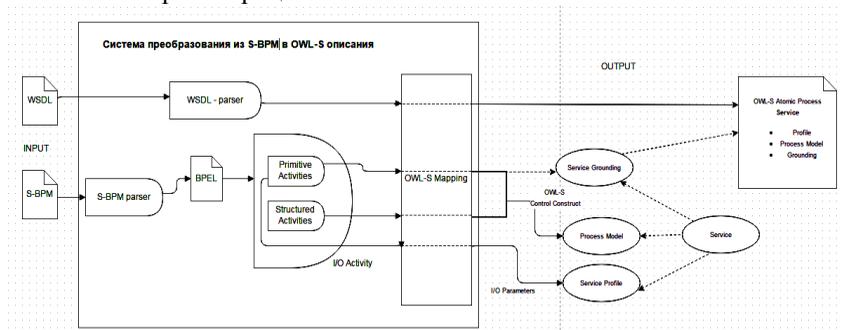


Рис. 1. Система преобразования S-BPM в OWL-S

Затем активизируется компонент BPEL parser, который производит структурный анализ BPEL файла. Компонент OWL-S отображает primitive activities языка BPEL в описание Perform релевантного атомарного процесса в OWL-S.[1] Эти описания сохраняются. Также BPEL парсер переводит каждый элемент structured activity в релевантные OWL-S конструкции внутри описаний композитных процессов.

Таким образом, OWL-S Mapper использует сообщения, которыми обмениваются участники процессов в описании S-BPM как входные и выходные параметры уже готового веб-сервиса.

Список литературы

1. Селиверстова П.О., Точилкина Т.Е. Субъектно-ориентированный подход к управлению бизнес-процессами (S-BPM) // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 11
2. David Martin, W3C Member Submission 22 November 2004, OWL-S: Semantic Markup for Web Services
3. BPM ONE - education and industrial developments, 4th International Conference Fleischmann, Albert (2010).

Д.А. АНДРЯКОВ

Научный руководитель – А.В. ЗУЙКОВ, начальник отдела
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ ДЛЯ ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА

Предлагается система охраны периметра на основе технологии распознавания автомобильных номеров. Все данные об объекте будут доступны пользователю в мобильном приложении в режиме реального времени.

В настоящее время популярность набирают различные системы распознавания автономеров [1]. Помимо нужд ГИБДД, распознавание автомобильных номеров успешно применяется в автоматизации въезда на различные территории – офисные центры, промышленные предприятия, участки платных дорог, автостоянки и др. [2]. Существующие на рынке системы распознавания автомобильных номеров достаточно дорогие. Как правило, они предлагаются в составе дорогих систем безопасности (в качестве одного из модулей).

Предлагается разработать собственный модуль программного обеспечения (ПО) для распознавания автомобильных номеров (для использования с любыми ip-камерами) или полноценный комплект: недорогая ip-камера, мини-сервер, ПО распознавания и мобильное приложение для iOS и Android. Данная система будет значительно дешевле своих аналогов.

Камера фиксирует номера всех автомобилей, находящихся в пределах ее видимости, далее информация с камеры поступает на микрокомпьютер, а затем в облачное хранилище данные. Все данные доступны пользователю в мобильном приложении в режиме реального времени.

Функционал системы можно расширить и, например, обрабатывать информацию с датчиков движения, открытия входной двери, окон и др.

Список литературы

1. Номерок. 2014. URL: <http://avtonomerok.com>.
2. Системы распознавания автомобильных номеров. SB Communication, 2014. URL: http://sistemy-bezopasnosti.com/resheniya/ustanovka-sistem-bezopasnosti/raspoznavanie_nomerov

Д.С. СИПИНА

Научный руководитель – В.Н. КОНЕВ, начальник отдела ИЦ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СНИЖЕНИЮ ТЕПЛОПOTЕРЬ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, ОБЪЕКТОВ ЖКХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

В данной работе предлагается создать систему поиска и анализа тепловых потерь в различных сооружениях. Она позволит находить и оценивать непродуктивные потери тепла в помещении и выдавать рекомендации по сокращению и минимизации данные энергопотерь.

Вопрос потери тепла (теплопроводные, конвективные и потери с излучением) во внешнюю среду в сооружениях стоит сейчас достаточно остро. Так, например, в жилых зданиях около 30% энергии, подводимой системой отопления, теряется посредством инфракрасного излучения через окна даже при использовании двойных стеклопакетов. На заводах, перерабатывающих комбинатах, в шахтах, скважинах ситуация еще хуже. [1]

Для решения этой проблемы предлагается создать систему поиска источников тепловых потерь в объектах ЖКХ и промышленных сооружениях России с последующей разработкой стандартных решений по их устранению. Далее проводится моделирование непродуктивных тепловых потерь типовых сооружений, и вырабатываются решения по повышению их энергоэффективности.

На основе полученной информации планируется предоставлять услуги по моделированию тепловых потерь сооружения, выявлению наиболее слабых мест, а также составление предложений по оптимизации всей конструкции, системы кондиционирования и отопления помещения, вентиляции, внутренней планировки и др.

Список литературы

1. Завидей В.И. Тепловизоры нового поколения в тепловом контроле зданий и сооружений. ЗАО «Панатест». URL: http://www.panatest.ru/static?al=teploviz_control

В.А. АСТАПЕНКО

Научный руководитель – Е.Б. ЗОЛУТУХИНА, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ФОРМАЛИЗОВАННОГО ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ СБОРА, ОБРАБОТКИ И ВЫГРУЗКИ ИНФОРМАЦИИ ПО КОТИРОВКАМ ЦЕННЫХ БУМАГ ИЗ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ В БАНКЕ ПРИ СОЗДАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

На основании технико-экономической модели сбора, обработки и выгрузки информации по котировкам ценных бумаг из внешних источников в Банке разработаны UML-модели процессов и определены требования к их автоматизации.

Финансовую сферу за последние десятилетия можно охарактеризовать особым ростом объема информационных потоков. Владение полной, достоверной и актуальной информации определяет благоприятное развитие экономической деятельности фирм и организаций. А это значит, что особую необходимость приобретает существование таких автоматизированных систем, которые позволяют получать самые свежие данные в режиме онлайн.

Банки, как одни из ключевых финансовых институтов, ежедневно получают, обрабатывают и публикуют большие объемы информации о ситуации на валютных, кредитных и товарных рынках. Поставщиками этой информации для банковских учреждений являются разнообразные организации - ведущие мировые информационные агентства, биржи, а так же другие ведущие банки стран.

В МИФИ на кафедре «Экономика и менеджмент в промышленности» в рамках выполнения научно-исследовательской работы с использованием языка моделирования UML (Unified Modelling Language) было разработано формализованное описание процесса сбора, обработки и выгрузки информации по котировкам ценных бумаг из внешних источников в Банке, позволяющее создать автоматизируемую информационную систему, способную систематизировать все получаемые данные из различных источников для их обработки внутри Банка, а так же дальнейшей выгрузки в системы-приемники, тем самым предоставив этому финансовому институту возможность использовать самые свежие и актуальные данные. В научно-исследовательской работе в качестве источников информации

рассматриваются такие организации как: Московская межбанковская валютная биржа (ММВБ), информационные агентства Bloomberg и Thomson Reuters, а так же Центральный банк РФ (ЦБ РФ). В качестве систем-приемников информации рассматриваются внутренние системы Банка – (АС Focus, АБС Diasoft Custody, ИАС Казначейства, АС Финансовые калькуляторы).

Визуализировать процесс, определить его структуру и поведение, получить шаблон для конструирования, позволяющий формализовывать принимаемые решения, используя полученные модели, позволяет моделирование с использованием UML [1]. Язык UML гармонично сочетается с различными подходами к разработке программных приложений. В данном случае, основу для определения требования составил соответствующий стандарт [2].

Средствами UML разрабатываются модели основных процессов и подпроцессов, отображаются связи этапов бизнес-процесса, функциональных требований с функциями системы и типовыми проектными решениями (ТПР), используемыми при их реализации. Затем определяются и формулируются функциональные и не функциональные требования к системе, отображаются цели, пользователи и границы системы [3].

С помощью технико-экономической модели, на который базируется все процессы, возможно осуществить расчет эффективности от внедрения данной АС. Создание такой автоматизированной информационной системы обеспечит высокое качество выполнения процессов сбора, обработки и выгрузки информации за счет сокращения времени их проведения, снижения влияния человеческого фактора, обеспечения дополнительного контроля получаемых данных по котировкам и т.д. Данная система упростит процесс загрузки, обработки и сохранения получаемых данных, обеспечит быстрый и удобный доступ к информации за текущий и предыдущие периоды.

Список литературы

1. Буч Г. Язык UML: Руководство пользователя. – ДМК Пресс, 2007. С. 20.
2. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы
3. Алфимов Р. Способ описания функциональных требований к системе и ее функций с использованием стандартов и универсального языка моделирования / Алфимов Р., Золотухина Е., Красникова С. // «Интерфейс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.interface.ru>

С.В. ПОНОМАРЁВ

Научный руководитель – А.П. ДУРАКОВСКИЙ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ИЗУЧЕНИЯ КОДА

На основе систем защит и программных средств изучения кода рассмотрены их преимущества и недостатки с целью разработки принципиально новой системы защиты.

Каким образом злоумышленникам удастся изучать защитные механизмы, применяемые в лицензионных программах? Это возможно благодаря наличию большого арсенала инструментальных средств, которые позволяют подробно изучать код программы. Принято разделять их на следующие категории: отладчики, дизассемблеры, декомпиляторы, hex-редакторы (шестнадцатеричные редакторы), распаковщики, дамперы, редакторы ресурсов, мониторы и т.д. [1]. Подробное изучение их характеристик может позволить разработчикам усилить их защитные механизмы против данных категорий инструментальных средств, и потому рассмотрим наиболее известные программные средства для изучения кода.

Одним из них является отладчик. Он позволяет останавливать, или выполнять пошагово процесс, устанавливать точки останова, манипулировать регистрами и памятью, и отлавливать случающиеся исключения в исследуемом процессе [2]. Другими словами, позволяет пошагово изучать работу защитных механизмов и, тем самым, более детально вникать в процесс его работы.

Следующим программным средством, используемым для изучения кода защитных механизмов – это дизассемблер. Он позволяет преобразовать машинный код программы в листинг на языке ассемблера, тем самым упрощая изучение защитного механизма [3].

В настоящее время существуют методы и техники, которые позволяют нейтрализовать работу данных программных средств или значительно усложнить процесс изучения кода [4]. Но, к сожалению, техники и методы

для изучения программного кода развиваются быстрее, чем меры противодействия и поэтому, злоумышленники всегда будут на шаг впереди. Одной из этих причин является применение разработчиками старых методов и техник противодействия, которые ранее рекомендовали себя как наиболее эффективные. Но так же как изучены программные средства для изучения кода, так же были изучены и эти техники, что и позволяет злоумышленникам в кратчайшие сроки обходить системы защиты. Еще одной из причин является ошибка в процессе разработки данной системы. Вернее халатность, которую допускают разработчики систем защиты из-за того, что стараются выпустить свою продукт быстрее конкурентов. Это и приводит к уменьшению устойчивости самой системы перед взломом.

Наиболее разумным выходом из ситуации на рынке программных средств защиты является создание абсолютно новой системы, которая будет эффективней своих предшественников. Одним из таких способов является реализация системы защиты, в основе которой будет внедрение защитных механизмов в саму программу. Идея данной защиты заключается в следующем: создается отдельный защитный модуль, который будет содержать в себе наиболее устойчивые к взлому способы, методы и техники. Отличительной способностью является то, что данные техники будут применяться в совокупности, что позволит создать наиболее устойчивый к взлому защитный механизм. Так же это позволит создавать гибкие и эффективные защитные механизмы, которые будут встраиваться в программу, не нарушая ее работоспособности. Помимо этого становится возможным совершенствование уже известных техник противодействия программным средствам, а так же разработку новых. Кроме того, данная система защиты не позволит злоумышленникам разработать определенный метод, технику или способ его обхода, так как основными элементами системы являются защитные модули, которые уникальны по заложенным в них защитным техникам. Благодаря этому, в случае раскрытия работы одного модуля, его можно заменить другим, который содержит другие техники и методы противодействия. А изучение работы программы, которая будет заниматься внедрением модуля, так же не принесет никакой пользы злоумышленнику, так как она не содержит каких-либо секретных сведений или техник, что позволяет разработчикам создавать свои защитные механизмы и делиться ими.

Список литературы

1. Крис Касперски, Ева Рокко. Искусство дизассемблирования.// БХВ-Петербург, 2008. С.896
2. Отладчик. Справочник исследователя программ. Электронный ресурс. exelab.ru/faq/Отладчик

С.С. АГАФЬИН

Научный руководитель – П.В. СМИРНОВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ДАТЧИК СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, ОСНОВАННЫЙ НА ВРЕМЕНИ ДОСТУПА К ПАМЯТИ

Рассмотрены существующие способы генерации случайных чисел и представлена методика построения датчика случайных чисел в современных ЭВМ без использования дополнительного оборудования.

Большинство современных криптографических систем не могут корректно функционировать без надежного датчика случайных чисел [1-3]. Существует множество подходов к построению этих компонент, но все они имеют ряд недостатков.

В настоящей работе проводится исследование возможности использования нестабильности сигналов памяти и процессора для получения случайных чисел, которыми затем можно инициализировать генератор псевдослучайных чисел для применения в реальных системах.

В общем виде процесс функционирования современных ЭВМ, основанных на базе процессоров Intel, можно представить в следующем виде.

При подаче питания генератор опорной частоты начинает выдавать на процессор и оперативную память меандр с некоторой небольшой частотой от 100 до 166 МГц. Данный сигнал преобразуется умножителями в сигналы большей частоты, на которых память независимо работают память и процессор. Обращение процессора к памяти происходит на частоте системной шины.

В данной схеме присутствует аппаратная погрешность, которая не может быть исключена в силу физических процессов, протекающих в каждом компоненте. Погрешность напряжения блока питания по стандарту ATX составляет около 5%. Погрешность умножителей составляет около 1%. Более того, каждый компонент обладает рядом естественных обратных связей по частоте, связанных с внешними факторами, такими как температура или сопротивление элементов, которые могут изменяться в зависимости от частоты.

Процесс умножения частоты в каждом объекте построен на схемах с фазовой автоподстройкой частоты. Несмотря на возможные нестабильности, которые, в силу физических свойств системы, могут присутствовать и давать потенциально случайную картину, автоподстройка до опорной частоты базового кварца не позволяет этому «дребезгу» серьезно повлиять на характеристики системы.

Само обращение процессора к памяти построено по детерминированной схеме с зафиксированными таймингами. Тем не менее, как было определено ранее, в системе есть некоторая аппаратная нестабильность, которую можно попробовать использовать как случайные значения.

Поскольку контроллер памяти является встроенным компонентом современных процессоров, то внешние наводки при обращении к памяти должны быть крайне малы, поэтому их можно не учитывать.

Если провести эксперимент по обращению к памяти из нулевого кольца операционной системы с отключенным кэшированием, то можно увидеть, что время доступа к одной и той же физической ячейке памяти выглядит как случайная величина. Для подтверждения того, что данные изменения носят именно случайный характер, были посчитаны статистики независимости и равномерности хи-квадрат.

Оказалось, что полученные значения не являются полностью независимыми, а содержат определенную периодичность. Для ее исключения было произведено разложение последовательности в спектр Фурье, из которого путем медианной фильтрации были удалены гармоники, представленные коэффициентами с самыми высокими амплитудами.

После проведения обратного преобразования Фурье от фильтрованного спектра было проведено повторное изучение статистических свойств последовательности. Оно показало, что данная последовательность является независимой и нормально распределенной. Тесты из пакетов NIST и DIEHARD также были пройдены успешно.

Таким образом, полученный метод получения случайных чисел является полностью применимым к современным системам и может быть использован в современных средствах криптографической защиты информации.

Список литературы

1. Schneier B. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C. // John Wiley & Sons, 2007.
2. Sidorenko A. Design and Analysis of Provably Secure Pseudorandom Generators. Ph.D. Thesis. // Eindhoven, 2007.
3. Barker E., Kelsey J. Recommendation for Random Number Generation Using Deterministic Random Bit Generators. // NIST Special Publication (SP) 800-90, 2005.

А.В. ТРЕПАЧЕВА

Научный руководитель – Л.К. БАБЕНКО, д.т.н., профессор
Южный федеральный университет, Таганрог

КРИПТОАНАЛИЗ ПОЛНОСТЬЮ ГОМОМОРФНЫХ КРИПТОСХЕМ БЕЗ ЗНАНИЯ ОТКРЫТЫХ ТЕКСТОВ

Представлен универсальный способ криптоанализа полностью гомоморфных криптосхем при отсутствии какой-либо достоверной информации о множестве открытых текстов.

Криптосхемы полностью гомоморфного шифрования (ПГШ) играют существенную роль в современной криптографии. Они могут обеспечить для организации секретных облачных вычислений [1], протоколов электронных выборов [2], обфускации [3] и т. д.

Однако, к криптостойкости таких систем предъявлены повышенные требования. Существует много различных атак, нацеленных на конкретные виды криптосхем [4], которые нацелены на решение той или иной теоретико-сложностной задачи, положенной в их основу [5].

Существуют также *симметричные* гомоморфные криптосхемы, такие как [6-9] нестойкие к атаке по известным открытым текстам, но по мнению авторов криптостойкие к атакам на основе только шифртекстов, однако не было проведено исследований, определяющих влияние статистических характеристик множества открытых текстов на сложность взлома этих криптосхем.

При этом, важным моментом является то, что для криптоанализа можно использовать сами гомоморфные свойства криптосхемы. Большинство *реальных* источников открытых текстов имеют функцию вероятности появления конкретных значений *отличную от равномерного распределения*. Вместе с тем чтобы воспользоваться свойством гомоморфности криптосхемы *не допускается предварительное шифрование* с помощью негомоморфной криптосхемы.

Таким образом, даже без знания конкретного вероятностного распределения на множестве открытых тестов возможно провести криптоанализ, при этом критерием правильного выбора ключа будет служить максимальное отличие от равномерного распределения полученной с помощью него последовательности в сравнении с другими вариантами ключа.

Эксперименты с криптосхемами из [6] и [7-8] показывают, что при сколь угодно малом отличии ε вероятностного распределения на множе-

стве открытых текстов от равномерного существует такое количество шифр текстов, при котором можно *однозначно* восстановить секретный ключ, поскольку статистические характеристики показывают необходимые параметры единственным образом. Криптостойкие схемы ПГШ по-видимому, не должны содержать такого рода уязвимость.

Таким образом, можно предложить указанный критерий криптостойкости гомоморфного шифрования как необходимое условие состоятельности криптосхемы ПГШ.

Список литературы

1. Rivest R. L., Adleman L., Dertouzos M. L. On data banks and privacy homomorphisms // Foundations of secure computation. – 1978. – Т. 4. – №. 11. – С. 169-180.
2. Nguyen P. Q. Breaking fully-homomorphic-encryption challenges // Cryptology and Network Security. – Springer Berlin Heidelberg, 2011. – С. 13-14.
3. Yi X., Paulet R., Bertino E. Remote End-to-End Voting Scheme // Homomorphic Encryption and Applications. – Springer International Publishing, 2014. – С. 67-79.
4. Варновский Н. П., Шокуров А. В. Гомоморфное шифрование // Российская Академия наук Институт Системного Программирования. – 2006. – С. 27.
5. Van Dijk M. et al. Fully homomorphic encryption over the integers // Advances in Cryptology—EUROCRYPT 2010. – Springer Berlin Heidelberg, 2010. – С. 24-43.
6. Domingo-Ferrer J. A Provably Secure Additive and Multiplicative Privacy Homomorphism* // Information Security. – Springer Berlin Heidelberg, 2002. – С. 471-483.
7. Zhirov A., Zhirova O., Krendelev S. F. Practical fully homomorphic encryption over polynomial quotient rings // Internet Security (WorldCIS), 2013 World Congress on. – IEEE, 2013. – С. 70-75.
8. Жиров А. О., Жирова О. В., Кренделев С. Ф. Безопасные облачные вычисления с помощью гомоморфной криптографии // журнал БИТ (безопасность информационных технологий). 2013. Т. 1. С. 6–12.
9. Ростовцев А., Богданов А., Михайлов М. Метод безопасного вычисления полинома в недоверенной среде с помощью гомоморфизмов колец // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2011. Т. 2. С. 76–85.

В.К. АБЛЕКОВ

Научный руководитель – А.А. КРАСНОПЕВЦЕВ, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПОСТРОЕНИЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ МОШЕННИЧЕСТВА ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

В работе представлена математическая модель и подход к построению рекомендательной системы предотвращения мошенничества (ПМ). Предложено модифицировать подход на основе набора правил, посредством подстройки правил под действия плательщика и снижением времени реагирования на действия нарушителей. Система использует вероятностную модель и может оценить риски бизнеса при текущих настройках системы ПМ. Система подсказывает оптимальные настройки, при которых потери от действий мошенников будут минимальны.

На основании проведенного анализа рынка платежей по банковским картам России отметим, что в последнее время наблюдается значительное увеличение числа и объемов транзакций, проводимых по банковским картам. Центральный Банк России докладывает о повышении уровня мошенничества при проведении транзакций с использованием платёжных карт [1]. Были рассмотрены существующие решения ПМ и выявлены недостатки, основным из которых является неспособность противостоять новым векторам атак. Таким образом, существующие системы обеспечения информационной безопасности не справляются при текущем уровне мошенничества в сфере электронной коммерции. Кроме того, проанализированные решения ПМ не обладают адаптивными методиками выявления мошенничества. В связи с этим, такие системы и используемые ими подходы, всегда отстают от действий мошенников.

Выделяется два основополагающих подхода к обнаружению мошеннических транзакций – подход на основании набора правил (rule-based) и подход при помощи моделирования действий пользователя (model-based). Выделим основные недостатки оценки правомерности транзакции данных подходов. Для подхода на основании набора правил – это ограниченность человеческих возможностей для аналитики мошеннических транзакций, и задержка между обнаружением факта мошенничества и вводом в действие нового правила. При моделировании пользователя основной проблемой является сложность формализации причины отклонения транзакции. Отметим, что подход на основании набора правил наиболее распространен и используется в большинстве систем ПМ.

Автором предлагается модифицировать подход на основании набора правил, путём упрощения настройки правил и оперативным информированием аналитического отдела о возникающих угрозах. Основной задачей математического моделирования является обнаружение групп подозрительных транзакций. Затем система формирует перечень рекомендаций по настройке правил и передает на рассмотрение в аналитический отдел, с целью предотвращения мошеннической активности. Если фрод-аналитик подтверждает необходимость введения такого правила, то система автоматически внедряет его в общую базу правил. При таком подходе последующие транзакции со схожими параметрами будут блокироваться системой ПМ, а время реагирования будет снижено.

Построена математическая модель, описывающая поведение системы с течением времени. Модель использует аппараты нейронных сетей и нечеткой логики и представляет собой адаптивный линейный взвешивающий сумматор [2]. На вход модели поступает группа анализируемых транзакций, взятых за конкретный промежуток времени, согласно настройкам системы. Определяются оценки степени выполнения ряда нечетких правил, путем сравнения с эталонной моделью. Эталонное поведение системы формируется на ряде статистических данных, полученных на основании истории проведения транзакций за все время. С учетом весовых характеристик правил, полученные оценки суммируются, и принимается решение о правомерности транзакций. На последнем этапе модель производит обучение, используя метод обратного распространения ошибки.

В результате работы получена система обнаружения и предотвращения мошенничества, которая способна адаптироваться под действия нарушителей и оперативно оповещать фрод-аналитиков о возможных рисках. Разработанная методика может использоваться как для пассивного мониторинга, так и для активного предотвращения мошенничества. К областям применения результатов предлагаемой работы, можно отнести всех участников процесса оплаты банковской картой (интернет-магазин, банки эквайер и эмитент, и платежный шлюз). В дальнейшем планируется реализация предложенной системы, способной снизить потери от действий мошенников.

Список литературы

1. Лямин Л. В. Применение технологий электронного банкинга: риск-ориентированный подход. – М.: ЦИПСИР, 2011. – 336с.
2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / М. Пилиньский, Д. Рутковская, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008. – 452 с

Ф.Б. БУРТЫКА

Научный руководитель – О.Б. МАКАРЕВИЧ, д.т.н., профессор
Южный федеральный университет, Таганрог

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Рассмотрена задача построения эффективной криптосхемы полностью гомоморфного шифрования (ПГШ) и существующие способы её решения. Представлена модификация одного из существующих методов ПГШ, направленная на улучшение его эффективности.

В связи с необходимостью защиты данных клиентов, хранящихся на облачных серверах, от их чтения злоумышленниками, особо актуальна задача построения эффективных и криптостойких методов полностью гомоморфного шифрования (ПГШ) [1]. Такое шифрование позволяет производить вычисление любой функции над данными в зашифрованном виде без расшифрования самих данных. В результате таких вычислений получается шифртекст, шифрующий результат вычисления над соответствующими открытыми данными.

Первая полностью гомоморфная криптосистема была предложена в 2009 году исследователем IBM Крейгом Джентри [1]. С тех пор появилось большое количество работ [2, 3, 4], в которых представлены разнообразные модификации криптосистемы из [1]. Однако, несмотря на большие теоретические успехи, пока что полностью гомоморфные криптосистемы, основанные на подходе Джентри, практически не используются в реальных приложениях, поскольку вычислительные издержки гомоморфного вычисления значительны. Для достижения хорошего уровня криптостойкости шифртексты должны иметь размер порядка 10^6 бит [3].

Стоит отметить, правда, что на основе работ Джентри, все же были предложены некоторые более эффективные гомоморфные криптосистемы [4], которые уже могут быть применены для некоторых приложений. Однако, по сути, они частично гомоморфны, т.е. разрешают вычисление функций над шифровками только из ограниченного класса.

Указанный пробел был восполнен в работах [5] и [6]. В них были предложены криптосхемы ПГШ на основе матричных полиномов, которые отличаются высокой эффективностью и при этом значительной криптостойкостью. Размер шифртекстов в [5, 6] может быть ограничен одной

или двумя тысячами битов. При этом криптоанализ сводится к решению большой системы полиномиальных уравнений над конечным полем. Важной особенностью криптосхем [5, 6] является потенциальная возможность очень эффективного и простого распараллеливания элементарных гомоморфных операций.

Эффективность криптосистем из [5, 6] можно еще больше увеличить за счет упаковки в один шифртекст сразу нескольких открытых текстов с возможностью последующей «пакетной» обработки данных. Последнее подразумевает под собой, что при одной операции над двумя шифртекстами происходит одновременное выполнение операций по координатам над всеми содержащимися в этих шифртекстах открытыми текстами (SIMD организация обработки, Single instruction Multiple Data). Данная концепция реализована путем интерполирования матричных полиномов при шифровании по заданным парам матриц.

Проведенный анализ показал, что криптостойкость предложенной модификации криптосхем [5, 6] достаточно высока.

Эксперименты с программной реализацией представленного метода позволяют говорить о значительном повышении эффективности гомоморфных вычислений над данными, зашифрованными матричной криптосистемой с использованием технологии пакетной обработки

Список литературы

1. Gentry C. A fully homomorphic encryption scheme : дис. – Stanford University, 2009.
2. Vaikuntanathan V. Computing blindfolded: New developments in fully homomorphic encryption // Foundations of Computer Science (FOCS), 2011 IEEE 52nd Annual Symposium on. – IEEE, 2011. – С. 5-16.
3. Coron J. S. et al. Fully homomorphic encryption over the integers with shorter public keys // Advances in Cryptology–CRYPTO 2011. – Springer Berlin Heidelberg, 2011. – С. 487-504.
4. Brakerski Z., Gentry C., Vaikuntanathan V. (Leveled) fully homomorphic encryption without bootstrapping // Proceedings of the 3rd Innovations in Theoretical Computer Science Conference. – ACM, 2012. – С. 309-325.
5. Буртыка Ф. Б. Симметричное полностью гомоморфное шифрование с использованием неприводимых матричных полиномов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2014. – Т. 158. – №. 9. – С. 107-122.
6. Ph. Burtyka and O. Makarevich, “Symmetric fully homomorphic encryption using decidable matrix equations,” in Proceedings of the 7nd international conference on Security of information and networks. ACM, 2014, pp. 240–243.

Ю.Д. ШАБАЛИН

Научный руководитель – В.Л. ЕЛИСЕЕВ, к.т.н., ст. преподаватель
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОГО МЕТОДА ПОИСКА АНОМАЛИЙ В ДИНАМИЧЕСКИХ СЕТЕВЫХ СИСТЕМАХ

В работе рассмотрены два основных типа систем обнаружения аномалий, проанализированы и выявлены их достоинства и недостатки, предложен гибридный подход к поиску аномалий, использующий преимущества систем обоих типов.

Аномальность – это явление, которое не соответствует ожидаемому нормальному поведению. В связи с постоянно увеличивающимся объемом данных, автоматизированные системы анализа становятся всё более популярными и востребованными, и всё больше систем используют различные методы анализа данных для выявления аномалий. Системы обнаружения отклонений применяются в самых различных областях [1]. Прикладными примерами могут служить обнаружение аномалий в информационных системах, таких как локальные сети, изменение в показании датчиков систем управления, необычное поведение ставок на бирже, изменение дорожной ситуации и т. п.

Существует два основных подхода для обнаружения аномалий [2]:

1. Статистические методы и машинное обучение.

Такие методы используют в качестве исходных данных численные показатели (количество пакетов, соединений, загрузку процессора и т. п.), взятые с некоторой фиксированной периодичностью во времени. Построенная модель позволяет предсказывать значение показателя на основе предыдущих наблюдений и на основе этого обнаруживать его аномальное изменение. К **достоинствам** метода относятся возможность автоматической настройки и эффективной вычислительной реализации.

Основными недостатками являются ограниченное быстродействие обнаружения аномалии, трудоемкость и неоднозначность составления надежной модели и получения репрезентативной обучающей выборки. Существует вероятность того, что модель будет обучена на данных, в которых уже присутствуют аномальности. Кроме того, сделанный вывод об аномальности поведения сложной

системы с трудом поддается интерпретации, что понижает уверенность в его достоверности.

2. Методы формализованных знаний.

Эти методы работают, в отличие от описанных выше, с символьной информацией (содержанием данных и атрибутами – адресами, портами, флагами и пр.). **Достоинством** является высокое теоретическое быстродействие обнаружения аномалии, а также однозначное понимание того, из-за чего сделан такой вывод.

К основным недостаткам относятся: невозможность выявления неизвестных аномалий, сложность расширения модели, требующая экспертов как в предметной области, так и в области формализации знаний, высокая вычислительная сложность применения большого количества правил поиска аномалий, что не всегда удается сделать в масштабе времени контролируемых процессов системы.

Перспективным представляется объединение двух подходов и создание комбинированного метода обнаружения аномалий. Интеграция возможна на основе автоматической вербализации закономерностей при обнаружении аномалии методами первой группы. Суть комбинирования заключается в том, чтобы, обнаружив аномалию, проанализировать её на предмет наличия характерных по сравнению с доаномальным периодом символьных и атрибутивных признаков. Это позволяет, в случае возможного успеха, составить новое символьно-атрибутивное правило, которое в дальнейшем позволит гораздо быстрее выявлять аномальность обнаруженного типа. Одни и те же исходные данные (например, сетевой трафик) рассматриваются с разных сторон: анализируются как численные показатели, так и предметно-ориентированные символьные и атрибутивные.

Предложенный подход целесообразно реализовать и применить к одной из актуальных проблем – задаче анализа сетевого трафика. Исследование эффективности метода можно провести на различных видах сетевых атак.

Список литературы

1. Kaustav Das, “Detecting Patterns of Anomalies”, School of Computer Science Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2009.
2. Pedro Garcia-Teodoro and Jesus E. Daz-Verdejo and Gabriel Macia- Fernandez and Enrique Vazquez, Anomaly-based network intrusion detection: Techniques, systems and challenges, Computers and Security, 2009.

А.А. АЛТУХОВ

Научный руководитель – В.А. КОНЯВСКИЙ, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

КОНЦЕПЦИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Рассмотрен процесс обеспечения доверенной загрузки и выявлена концептуальная особенность, учитывая которую можно реализовать более выгодное решение по обеспечению доверенной загрузки ОС. Описано и создано устройство, позволяющее осуществлять контроль целостности для нескольких вычислительных сред.

В МИФИ на кафедре «Стратегических информационных исследований» при участии сотрудников ВНИИПВТИ и ОКБ САПР была разработана концепция персонального устройства контроля целостности вычислительной среды, а так же реализован первый реальный прототип разработанной на основе архитектуры, созданной в рамках данной концепции, позволяющий организовать доверенную вычислительную среду (ДВС).

Концепция ДВС на настоящий момент является основной парадигмой доверенных вычислений. В рамках этой концепции одной из основных задач обеспечения безопасности является обеспечение целостности вычислительной среды, где под целостностью вычислительной среды понимается стабильность работы в течение рассматриваемого периода времени в требуемом диапазоне состава объектов и процессов, их взаимосвязей и параметров функционирования [2].

Для создания ДВС обязателен резидентный компонент безопасности (РКБ). Одной из возможных реализаций РКБ является аппаратный модуль доверенной загрузки (АМДЗ) [1].

АМДЗ обеспечивает доверенную загрузку системы посредством решения двух глобальных задач: перехват процесса старта системы и контроль целостности системы. С технической точки зрения задача перехвата процесса загрузки «более платформозависимая», чем задача контроля целостности системы. Например, наиболее популярный вариант АМДЗ – это PCI/PCI-e плата расширения для IBM PC-совместимых ЭВМ.

Однако многие серверные машины без дополнительных расширителей не имеют необходимых слотов для установки платы, хотя функциональность части АМДЗ, выполняющая контроль целостности, работает на

данной платформе. Решение в данном случае есть – это аппаратный модуль, который устанавливается на шину USB.

Для эффективного и быстрого создания новых вариантов АМДЗ необходимо явное выделение модуля перехвата загрузки и модуля контроля целостности системы в разные устройства, которые могут объединяться в единую целостную систему АМДЗ. Данный вариант исполнения – в виде двух модулей – позволяет более эффективно и гибко управлять поведением АМДЗ, настраивая его под нужды пользователя: решает такие задачи, как аудит безопасности, возможность работы на нескольких ПК одного АМДЗ и многое другое.

Ценность представляет «модуль контроля целостности среды» как отдельное устройство (далее МУКЦ), которое владелец может использовать не для одной вычислительной среды, а для нескольких.

Физически устройство МУКЦ представляет собой автономно функционирующее высокозащищенное примитивное подключаемое к СВТ посредством интерфейса USB устройство, обладающее защищенной памятью, доступ которой осуществляется через активный элемент (контроллер).

Для возможности обеспечения доверенной загрузки, устройство, обеспечивает:

- контроль целостности технических средств компьютера,
- контроль целостности программных средств (файлов системного и прикладного ПО).

В рамках поставленной задачи МУКЦ проектировался и создавался под одного пользователя, задача которого инициировать старт процедуры создания ДВС.

Все необходимые события, заносятся в журнал. Устройство позволяет хранить базы контроля целостности для разных вычислительных сред.

Список литературы

1. Конявский В. А. Управление защитой информации на базе СЗИ НСД «Аккорд». М.: Радио и связь, 1999. – 325 с.
2. Конявский, В. А., Гадасин В. А. Основы понимания феномена электронного обмена информацией (Библиотека журнала «УЗИ»; Кн. 2). Мн.: Беллитфонд, 2004. – 282 с.

А.А. СМИРНОВ, А.Ю. ЗАЙЧИК, О.К. КУРЫШЕВА
Научные руководители – М.А. ИВАНОВ, д.т.н., профессор
А.Б. ВАВРЕНЮК, к.т.н., доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНТИВИРУСНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОС «ЭЛЬБРУС». АНТИВИРУСНЫЙ СКАНЕР

Серьезную угрозу безопасности компьютерных систем специального назначения в силу своего многообразия и деструктивных последствий функционирования представляют компьютерные вирусы (КВ). В докладе рассматриваются вопросы построения одной из компонент комплекса программных средств антивирусной защиты вычислительных комплексов семейства Эльбрус, а именно антивирусного сканера (АВС). В состав АВС входят сигнатурный анализатор, эвристический анализатор, база вирусных сигнатур, база эвристических признаков, программные средства пополнения антивирусных баз. АВС решает следующие задачи: обнаружение известных КВ методом сигнатурного анализа; обнаружение известных и неизвестных КВ методом эвристического анализа; лечение зараженных файлов, принцип лечения – инвертирование алгоритма заражения. Приводятся результаты испытаний АВС, дается сравнительный анализ аналогичных программных продуктов коммерческих компаний.

Серьезную угрозу безопасности компьютерных систем специального назначения в силу своего многообразия и деструктивных последствий функционирования представляют разрушающие программные воздействия (РПВ), примером которых являются компьютерные вирусы (КВ) [1].

В НИЯУ МИФИ на кафедре «Компьютерные системы и технологии» при активном участии студентов кафедры в рамках НИР по анализу защищенности вычислительных комплексов семейства «Эльбрус» был разработан макет антивирусного сканера (АВС) – составной части комплекса программных средств антивирусной защиты (КПС АВЗ). При его создании уделялось внимание в том числе надежности и безопасности ПО. Основная задача АВС – обнаружение известных КВ и лечение пораженных файлов.

Были реализованы следующие компоненты АВС: сигнатурный и эвристический анализаторы, база вирусных сигнатур, база эвристических признаков, программные средства пополнения антивирусных баз.

Эвристический анализ файла производится на основе набора специально разработанных эвристических признаков, позволяющих обнаружить ранее неизвестные КВ, и так называемых «плавающих» сигнатур, интегрировавших в себя классические сигнатуры КВ и элементы регулярных выражений [2, 3].

После завершения процесса разработки было проведено сравнительное тестирование в режиме обнаружения ранее неизвестных КВ разработанного АВС и популярных антивирусных решений, адаптированных к выполнению в среде ОС Linux. Результаты тестирования показали конкурентоспособность разработанного эвристического механизма обнаружения КВ.

В разработке находятся антивирусный монитор (АВМ) и ревизор, основными задачами которых являются соответственно обнаружение известных и неизвестных компьютерных вирусов (КВ) в момент их активизации и обнаружение последствий вирусной активности. В отличие от АВС, который работает по запросу пользователя или программы, АВМ и ревизор функционируют в фоновом режиме и активизируются при доступе к защищаемому ресурсу.

Список литературы

1. Разрушающие программные воздействия. А.Б. Вавренюк, Н.П. Васильев, Е.В. Вельмякина и др. М.: НИЯУ МИФИ, 2011.
2. Эвристические признаки файловых компьютерных вирусов LINUX. А.Б. Вавренюк, А.Ю. Зайчик, А.А. Смирнов и др. Научная сессия НИЯУ МИФИ, 2013. Аннотации докладов. М.: НИЯУ «МИФИ», 2013.
3. Комплекс программных средств антивирусной защиты компьютерных систем, функционирующих под управлением ОС LINUX. База эвристических признаков. А.Б. Вавренюк, А.Ю. Зайчик, А.А. Смирнов и др. Вестник НИЯУ МИФИ, 2013, том 2, № 4.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И МОЛОДЕЖНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В УНИВЕРСИТЕТЕ

А.В. РЯБОКОНЬ

Научный руководитель – Н.С. БЕЛОГИНА, к.э.н. доцент
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ПРОБЛЕМА УЧЕТА ПРОИЗВОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В СООТВЕТСТВИИ С РСБУ И МСФО

С каждым годом все больше российских компаний испытывают необходимость в составлении отчетности не только по российским, но и по международным стандартам. Незвизрая, на то что отечественные стандарты за прошедшие годы значительно продвинулись в сближении с международными принципами учета, часть положений РСБУ, как и прежде, имеют существенные отличия от МСФО.

Одним из наиболее проблемных разделов бухгалтерского учета является учет финансовых инструментов. В российском законодательстве не раскрывается даже понятие самого финансового инструмента. Все операции, в которых используется слово финансы, учитываются в соответствии с ПБУ 19/02 «Учет финансовых вложений». В то время как в МСФО этим проблемам посвящены несколько стандартов, раскрывающих терминологические понятия, вопросы учета, переоценки и отражения в отчетности финансовых инструментов. В отличие от российского нормативного поля, в МСФО много внимания уделяется производным финансовым инструментам. Реальность такова, что для активно используемых многими российскими компаниями финансовых инструментов, таких, как валютный форвард, валютный опцион и валютный своп, в настоящее время действующими нормативными и правовыми актами не предусмотрен механизм бухгалтерского учета.

Производные финансовые инструменты представляют собой контракты, дающие право (или обязательство) покупать или продавать товары и финансовые инструменты в будущем по заранее оговоренной цене с целью получения дохода от торговых (спекулятивных) операций или страхования от определенных финансовых рисков (хеджирование). [1]

Представляется целесообразным для адаптации российской системы учета к требованиям МСФО предпринять следующие шаги. Во-первых, дополнить структуру субсчетов 58 счета «Финансовые вложения». Например, ввести субсчета: 58.5. «Валютный форвард»; 58.6. «Валютный опцион»; 58.7 «Валютный своп». Данные субсчета обеспечат как полное

отражение операций с такими финансовыми инструментами, так и систематизацию их аналитического учета. Во-вторых, необходимо разработать механизм учета операций с производными финансовыми инструментами, номинированными в валюте, на момент заключения договора. Этой цели могут служить дополнительные забалансовые счета: 012 «Валютные форварды до срока исполнения»; 013 «Валютные опционы до срока исполнения»; 014 «Валютные свопы до срока исполнения». В-третьих, решением проблемы отсутствия документального подтверждения хеджирования операций с производными финансовыми инструментами могло бы быть использование операций страхования от рисков.

Для практической реализации предложений необходимо закрепить порядок учета финансовых инструментов в специальном стандарте, описывающем критерии их идентификации, признаки группировки и алгоритм учета. Стандарт мог бы разрабатываться поэтапно, постепенно приближаясь к МСФО. На первом этапе, сохраняя традиции отечественного учета в нем будет разумно закрепить забалансовые счета, для отражения на них транзакций с использованием производных финансовых инструментов. На следующем этапе, его переработка могла бы идти в направлении смещения акцентов в плане перехода от собственности к контролю. Как только это произойдет, тогда стоит вводить разделение по субсчетам.

Также, представляется целесообразным ориентирование не столько на МСФО, сколько на национальные стандарты бухгалтерского учета-GAAP. По-моему, мнению, в национальных стандартах более жесткая инструкция ведения учета. Плюсы от перехода к этим стандартам очевидны: единые подходы к формированию финансовой отчетности снимают проблемы, связанные с её подготовкой и представлением в условиях глобализации экономики; улучшение качества финансовой отчетности российских предприятий, поможет принимать более правильные решения и на микро, и на макроуровне.

Улучшение российских стандартов относительно данного вопроса, не просто будет очередным плюсом для финансовых работников, но также это повлияет на формирование отчетности. Она станет более прозрачной и удобной для понимания инвесторов, или просто неподготовленных людей, которые хотели бы разобраться в этом вопросе. Качественная информация приведет нас на более высокий уровень развития рыночных отношений и, вследствие чего, к улучшению и подъему всей экономики страны.

Список литературы

1. МСФО 39 «Финансовые инструменты: признание и оценка» http://www.minfin.ru/ru/accounting/mej_standart_fo/docs/index.php?&from_4=4

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ СТАТЕЙ

– А –

Аблеков В.К., 148
Агафьин С.С., 144
Аксенов И.С., 102, 104
Алтухов А.А., 154
Альмов А.В., 43
Андряков Д.А., 138
Астапенко В.А., 140

– Б –

Бабенко Л.К., 146
Белогина Н.С., 158
Богданов М.П., 126
Бочкарёв П.В., 135
Буртыка Ф.Б., 150
Бушина К.С., 30, 106

– В –

Ваверенюк А.Б., 156
Вандышева Я.В., 131
Васильев Н.П., 51, 61, 75
Вахитов А.А., 31
Вертаков П.А., 25
Вишня А.С., 106
Виштак Т.М., 49
Вэй Ян Лвин, 91

– Г –

Гетманов В.Г., 34
Гладышев Н.А., 50
Головачев А.С., 51
Гриднев А.А., 53, 55
Гришина А.А., 118
Гусева А.И., 116
Густун О.Н., 50

– Д –

Джафаров В.Р., 57
Дионисьев П.А., 41
Дмитриев В.Т., 121
Дунаев С.Д., 86
Дураковский А.П., 142
Дюмин А.А., 53, 82

– Е –

Егоров А.Д., 16
Елисеев В.Л., 152
Естифеев Л.Д., 87
Ефимов А.С., 119

– Ж –

Жаров Я.М., 23
Жукова Д.П., 114

– З –

Завгороднев О.В., 78, 86
Зайчик А.Ю., 156
Закутнева Л.Н., 80
Захаренко И.В., 18
Зелов О.А., 78, 86
Зо Мин Кхайнг, 90
Золотухина Е.Б., 35, 45, 106,
118, 122, 129, 140
Зуйков А.В., 138

– И –

Иванов А.Д., 102
Иванов М.А., 156
Изарова Е.Г., 65, 124, 126

– К –

Кадыров Р.Э., 59
Калинцев Н.Н., 60
Каплина Д.А., 80
Катаев Д.Е., 23
Киреев В.С., 37
Кириллов С.Н., 20, 22, 121
Кладко С.Г., 27
Клепикова О.О., 80
Климов В.В., 28, 136
Ковалева А.С., 61
Козлова Н.А., 32
Колобашкина Л.В., 47
Кондаков А.А., 98, 100, 102, 104
Кондрашкин К.В., 114
Конев В.Н., 139
Кононова М.В., 135
Коняевский В.А., 154
Копытина О.В., 86
Корниленко А.В., 57
Костров Л.А., 92
Коцеруба А.Н., 71
Красникова И.В., 129
Краснопевцев А.А., 148
Кругов В.С., 63
Крылов Г.О., 133
Кубышин А.А., 102, 104
Кудрявцева И.О., 18
Кудряшова М.В., 12
Кузнецов К.А., 28
Кулешов Э.В., 86
Кулик С.Д., 98, 100, 102, 104
Кутепов С.В., 18, 55, 73, 86, 88

– Л –

Лавренюк С.Ю., 39, 43
Лагунов А.Д., 65
Ладыгин Е.А., 67
Лисенков И.А., 25
Лисничук А.А., 20
Лозовая Е.В., 69
Лукьянов Д.И., 22

– М –

Макаревич О.Б., 150
Мартынова Е.Н., 73
Матросова Е.В., 129
Минин П. Е., 16
Михайлов Д.М., 85
Модяев А.Д., 41
Моисеев А.А., 110
Молчанов А.Н., 30
Мунаева А.А., 135
Муравьев А.Б., 94

– Н –

Немчинов В.М., 128, 134
Нестерова А.В., 136
Никитин Н.В., 32

– О –

Овчарова В.С., 18

– П –

Пальмов А.А., 122
Пастухов А.А., 14
Пахомов А.П., 133
Пономарёв С.В., 142
Поплавкова Л.Ю., 86
Полова В.Е., 16
Портнов Е.М., 96, 108
Прокофьев А.А., 14, 92, 119
Прокофьев А.О., 71
Прохоров И.В., 59
Прусов И.В., 18
Пузиков Л.А., 73
Пупыкина В.А., 102
Пухаева М.А., 30

– Р –

Ровнягин М.М., 75
Роговой П.Ю., 77
Ромащенко М.А., 77
Рослов Н.А., 18

Рудякова Д.С., 43
Румянцева Н.С., 112
Рябокоть А.В., 158
Рянзин М.С., 50

– С –

Самойленко Н.Э., 131
Сапачев И.Д., 55
Сафоненко В.А., 63, 110
Семенов А.А., 98, 102
Сипина Д.С., 139
Скворцова В.А., 37
Скитев А.А., 78
Скрижалина Е.А., 39
Смирнов А.А., 156
Смирнов П.В., 144
Стариковский А.В., 49
Степанов М.М., 71, 78
Сумина М.А., 80
Суминов К.А., 82
Сухова О.Г., 18

– Т –

Тайк Аунг Чжо, 108
Тарасенко А.А., 126
Тихонова С.Ю., 116
Ткаченко К.И., 102
Трепачева А.В., 146
Трусов А.В., 112
Трутце А.А., 35
Тюпаев С.В., 86

– У –

Узких А.А., 80

– Ф –

Фабианская А.В., 43
Фазлыев Р.И., 88
Фёдоров А.В., 124
Фёдорова Н.О., 73
Фесенко С.Д., 114
Филлипов С.А., 67

Фирсов А.А., 34
Фроимсон М.И., 27

– Х –

Хазов А.В., 47
Харьков С.М., 84

– Ч –

Чепин Е.В., 12, 53
Чернова А.А., 86
Чжо Зин Лин, 96
Чижов Н.С., 128, 134
Чугунков И.В., 87
Чуканов В.О., 69

– Ш –

Шабалин Ю.Д., 152
Шаяков А.Ф., 85
Шевченко С.С., 102
Шелопугин К.Д., 86
Шинкаренко А.А., 87
Шмыкова Г.Л., 45
Шумилов Ю.Ю., 60, 84
Шустова Л.И., 71

– Щ –

Щагин А.В., 90, 91
Щукин Б.А., 28

– Я –

Янак А.Ф., 121
Янакова Е.С., 94

