

Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия



**ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ:
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ
РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ**

Сборник материалов Всероссийской конференции

15 марта 2017 года

Ответственный редактор - *Томакова Р.А.*

Курск - 2017

УДК 004
ББК 32.97

Редакционная коллегия:
Малышев И.А., Томакова Р.А..

Программная инженерия: современные тенденции развития и применения.
Сборник материалов Всероссийской конференции (15 марта 2017 г.). –
Курск: ЗАО «Университетская книга», 2017 г. - 194 с.

ISBN 978-5-9909567-5-9

В сборнике представлены материалы докладов Всероссийской конференции, прошедшей в Юго-Западном государственном университете на кафедре «Прикладная инженерия» 15 марта 2017 г. Доклады охватывают широкий спектр проблем в области создания, проектирования, анализа, моделирования и оценки информационных систем различного назначения, а также ряд вопросов, касающихся разработки и внедрения новых информационных технологий.

ISBN 978-5-9909567-5-9

УДК 004
ББК 32.97

© Юго-Западный государственный университет, 2017
© Коллектив авторов, 2017
© ЗАО «Университетская книга», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Прикладная математика | 5 |
| Бочанова Н.Н., Бурькина А.Д. МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА-ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ПОИСКА ОШИБОК В АЛГОРИТМАХ | 5 |
| Гребенникова Д.И., Аникина Е.И. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА СЛОВАРНОГО ЗАПАСА РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН | 10 |
| Аникина Е.И., Калуцких А.А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ WEB-СИСТЕМЫ | 14 |
| Колосов А.Е., Аникина Е.И. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ | 17 |
| Аникина Е.И., Левенев В.И. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАФЕДРЫ» | 21 |
| Мальцев К.Р., Алябьева Т.В. СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ WEBSOCKET В JAVASCRIPT | 24 |
| Родионов В.Э., Чекулаева Т.В., Ефремова И.Н. СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ | 30 |
| Стрельцов А.А., Аникина Е.И. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА IT-ИНФРАСТРУКТУРЫ | 34 |
| Чекулаева Т.В., Родионов В.Э., Ефремова И.Н. ПРОГРАММА «УМНЫЙ ШКАФ» | 40 |
| Чижова И.А., Аникина Е.И. СТАНДАРТЫ И ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ | 44 |
| Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем | 48 |
| Артюшков А.Ю., Томакова Р.А. ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ | 48 |
| Астанина Т.М., Терехов Д.А., Брежнев А.В. ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ | 53 |
| Атакищев А.О., Томакова Р.А. МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ДЛЯ ДЕКОДИРОВАНИЯ ПРЕФИКСНЫХ КОДОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА | 59 |
| Башурин Е.Е., Апальков В.В. МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ НЕОДНОЗНАЧНОСТЕЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТЕКСТА К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ | 64 |
| Бессонова П.О., Сидаш А.А., Апальков В.В. ПРОГРАММА КЛАССИФИКАЦИИ СЛОЖНОСТРУКТУРИРУЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГИСТОГРАММЫ В СКОЛЬЗЯЩЕМ ОКНЕ | 69 |
| Боков И.Н., Апальков В.В. АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 74 |
| Булатников В.А., Брежнев А.В. ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ СЕРВОПРИВОДА | 82 |

| | |
|--|-----|
| Драчев Е.А., Малышев А.В. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ | 87 |
| Жерденко К.А., Мисинева Т.В., Брежнева А.Н. ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ОБЪЕКТОВ НА ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПИКСЕЛЕЙ | 91 |
| Жуков А.А., Брежнева А.Н. МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ | 96 |
| Карпызин А.И., Невзорова М.В. ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВОДЫ В РЕЗЕРВУАРАХ ХРАНЕНИЯ | 105 |
| Косяков Я.Ю., Невзорова М.В. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ | 111 |
| Кофанова Е.С., Тулупцева А.С., Белова Т.М. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДАЛОГИИ SADT ДЛЯ ОПИСАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ | 116 |
| Кривошеев А.А., Псарев М.И., Апальков В.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АДАПТИВНОЙ МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ И ДВУМЕРНОЙ ЛИНЕЙНОЙ | 120 |
| Леденев Р.Н., Мельник Е.В. ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЕРЦИОННОСТИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ТЕПЛИЦЫ | 126 |
| Минаев Д.П., Мельник Е.В. ОБЗОР ГИБКОЙ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM | 131 |
| Мисинева Т.В., Жерденко К.А., Малышев А.В. МЕТОД СЕГМЕНТАЦИИ, ОСНОВАННЫЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГИСТОГРАММЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ | 137 |
| Родин А.А., Сабуров В.Г., Малышев А.В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕРЕВОДА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ | 143 |
| Сабуров В.Г., Малькова О.М., Родин А.А. ПРОГРАММА ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ, РЕАЛИЗОВАННАЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТА "ОКРУЖАЮЩИЙ МИР" | 148 |
| Самарская А.П., Апальков В.В. ПРОГРАММА ПОДДЕРЖКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ПРОГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ | 159 |
| Сытченко Д.Ю., Брежнев А.В. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ: ЯЗЫКИ И ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ | 164 |
| Туев Н.В., Зуев А.Ю., Малышев А.В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВОДРАЗДЕЛА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ СЛОЖНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ | 169 |
| Тулупцева А.С., Кофанова Е.С., Мельник Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛИТЫ HP LOADRUNNER 12 ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ | 175 |
| Филиппский А.В., Апальков В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРИОСТАНОВКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ | 178 |
| Шаталов Р.Н., Брежнева А.Н. ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ GPS ИНФОРМАЦИИ | 183 |
| Щедрин И.В., Малышев А.В. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ | 188 |

Прикладная математика

Бочанова Н.Н., доцент

Бурыкина А.Д., студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА-ТРЕНАЖЁРА ДЛЯ ПОИСКА ОШИБОК В АЛГОРИТМАХ

Описывается один из интерактивных модулей электронного учебника-тренажёра, формирующего у обучающихся умение выполнять такие мыслительные операции, как анализ, сравнение, предвидение, формирование и проверка гипотез, свёртывание информации, на примерах поиска ошибок в алгоритмах.

Ключевые слова: интерактивное обучение, электронный учебник-тренажёр, поиск ошибок в алгоритме, анализ, гипотеза, мыслительные операции.

This paper describes one of interactive modules of electronic textbook-trainer intended on formation of learners abilities to perform mental operations of analysis, comparison, foresight, collapsing if information, hypothesis suggestion and check with the help of localization of algorithms errors.

Keywords: interactive learning, electronic textbook-trainer, localization of algorithm errors, analysis, hypothesis, mental operations.

Умение воспринимать новые знания, отбрасывать старые шаблоны, интегрировать новые знания со старыми, быстро и эффективно находить ответы на конкретные вопросы являются требованиями к современным специалистам в любой области деятельности.

Постоянное развитие ИТ-технологий, быстрое устаревание программного обеспечения, потребность в постоянном обновлении знаний, необходимость масштабного самообучения в процессе университетского образования дают студентам направлений ИТ-подготовки большие возможности к самообразованию и самообучению [1]. Среди этих возможностей особенно выделяется необходимость поиска ошибок в алгоритмах. При выполнении этой работы у студентов формируются такие мыслительные операции как анализ, сравнение, предвидение, выдвижение и проверка гипотез, свёртывание информации. У программистов в ходу тезис: «Хорошо программирует не тот, кто не ошибается – ошибаются все, а тот, кто умеет находить собственные ошибки».

Формирование упомянутых мыслительных операций целесообразно проводить на начальных этапах изучения алгоритмизации, ещё до изучения конкретных алгоритмических языков и отладочных средств конкретной системы программирования, тем более что отладочные средства с подсказками на английском языке часто непонятны студентам, ненаглядны и вызывают много вопросов. Практика показала, что лучшим методом является моделирование, где доступно и пошагово показывается, что правильно или неправильно делает алгоритм [1,4].

В разработанном модуле интерактивного учебника-тренажёра собраны типичные алгоритмы обработки информации с типичными ошибками, допускаемыми обучающимися (школьниками или студентами) при их разработке. Модуль использует идею представления учебной информации в виде динамического опорного сигнала (наглядно-образной модели) [2,3].

На рисунке 1 представлен один кадр динамического опорного сигнала для моделирования выполнения одной из версий алгоритма нахождения первого и второго максимума одномерного массива. На экране по нажатию кнопки «Далее» учебная информация представлена в четырёх видах:

- на схеме алгоритма выделяется очередное выполняемое действие;
- на модели массива передвигается очередной указатель элемента массива;
- на трассировочной таблице (каждый раз в отдельной строке – как модели развёртывания во времени очередного этапа выполнения алгоритма) появляются значения переменных и условий;
- в прямоугольнике педагогического комментария появляется словесный комментарий к выполняемым действиям.

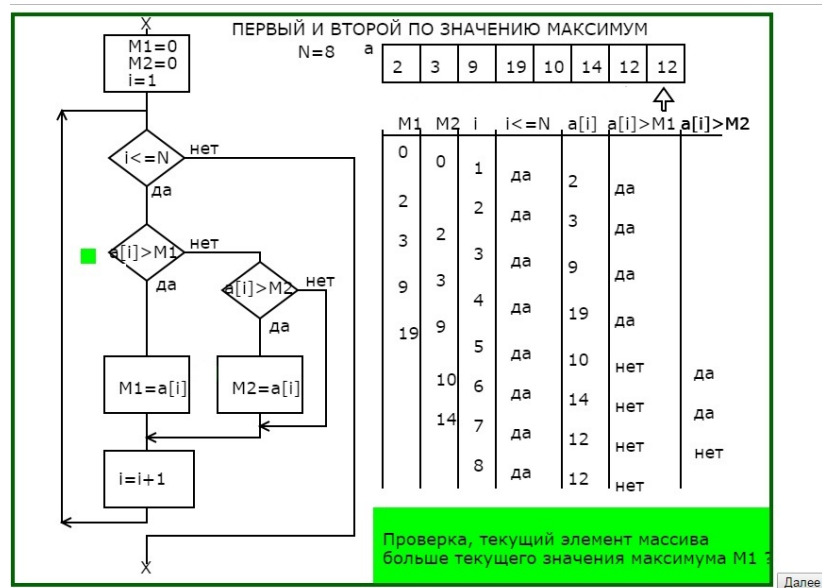


Рисунок 1. Пример правильной работы неправильного алгоритма

Такое представление информации даёт возможность более полного усвоения идеи алгоритма, его не даёт ни одна стандартная система отладки.

Интерактивность работы обучающегося с разработанным модулем реализуется панелью управления процессом отладки, состоящим из трёх рядов управляющих кнопок:

- эксперименты (выбор одного из наборов значений массива);
- подсказки (выбор одной из некоторого множества подсказок, предлагающих либо провести определённый эксперимент, либо сравнить результаты двух экспериментов, либо обратиться к определённой гипотезе и экспериментами попытаться доказать или опровергнуть её и т.д.)
- гипотезы (предположения об особенностях алгоритма, возможных ошибках, путях исправления ошибок).

Обучающийся может в соответствии со своей подготовкой выбирать в любом порядке эксперименты, подсказки, гипотезы. Если создать модуль, фиксирующий последовательность обращений к экспериментам, подсказкам и гипотезам, можно судить об уровне сформированности у обучающихся компетенций, связанных с владением мыслительными операциями.

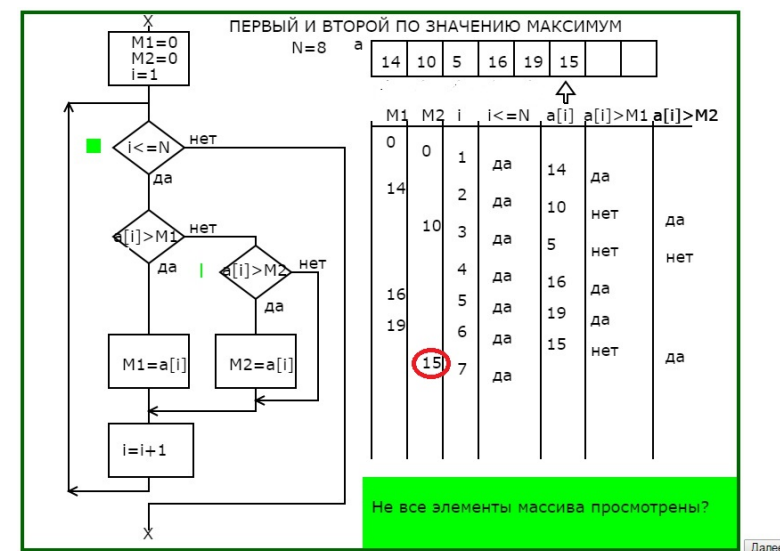


Рисунок 2. Пример неправильной работы алгоритма

Практика показала, что самым трудным для ответа является вопрос: почему этот алгоритм (неправильный) дал правильный ответ? Для ответа

на него требуется сформированное умение свёртывать информацию. Для тренировки этого умения в первом же эксперименте предлагается задуматься над тем, всегда ли этот алгоритм даст правильный результат. В современной жизни это особенно актуально, так как большинство даже широко распространённых программ не до конца протестированы и имеют некоторые уязвимости. Для ответа на поставленный вопрос предлагается провести эксперимент, в котором в педагогическом комментарии фиксируется момент возникновения ошибки (рис.2).

Модуль реализован на языке HTML5 и выполняется на любых устройствах (в том числе мобильных), снабжённых браузером, что вызывает дополнительный интерес у современной молодёжи, позволяя им изучать учебный материал в любой комфортной для них среде.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
2. Бочанова, Н.Н. Курс программирования в опорных динамических сигналах. Ч.1. Азбука программирования: Компьютерный учебник/Н.Н. Бочанова ; Курск, Курск. гос. техн. ун-т, 1995.
3. Аникина, Е.И. Информационные основы электронного обучения и перспективы его применения/ Е.И. Аникина, Н.Н. Бочанова, А.А. Черепанов //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2014. Т. 30. № 8-1 (179). С. 99-102.
4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164 с.

Гребенникова Д.И., студент

Аникина Е.И., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА СЛОВАРНОГО ЗАПАСА РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН

В статье рассмотрены проблемы различных средств обучения и основные преимущества обучения иностранных студентов посредством виртуального тренажера. Представлена схема процессов, происходящих внутри виртуального тренажера, отражающая весь функционал.

Ключевые слова: обучение, довузовская подготовка, словарный запас, виртуальный тренажер, схема процессов.

DEVELOPMENT OF VIRTUAL VOCABULARY TRAINER OF RUSSIAN FOR PRE-UNIVERSITY TRAINING OF FOREIGNERS

The article deals with the problem of different forms of learning and the main advantages of learning foreign students through a virtual vocabulary trainer. The scheme of the processes taking place inside the virtual trainer is presented

Keywords: Training, pre-university preparation, vocabulary trainer, process diagram.

Одним из условий обучения иностранных граждан в Высших учебных заведениях России является довузовская подготовка [1]. Довузовская подготовка необходима иностранным гражданам для изучения русского языка в целом и получения базовых знаний по общенаучным дисциплинам на русском языке.

Целью изучения русского языка как иностранного в данной ситуации является развитие коммуникативной компетенции [2], таким образом, каждый обучающийся должен обладать необходимым уровнем владения языком для того, чтобы активно вести речевую деятельность в любой сфере своей деятельности, в частности при изучении профильных предметов.

Ранее в рамках довузовской подготовки для обучения студентов использовались исключительно учебные пособия, чаще по общему русскому языку, авторами которых являются преподаватели русского языка, что негативно сказывается на изучении профильных предметов.

Есть ряд форм обучения, которые можно использовать для овладения русским языком как иностранным, но у каждого имеются свои проблемы. Например, при групповом обучении чаще всего не все студенты/слушатели владеют одинаковым уровнем знаний и не все с одинаковой скоростью овладевают информацией, и даже в небольшой группе преподаватель в рамках занятия не всегда сможет уделить должное внимание каждому студенту. Эти проблемы решает индивидуальное дополнительное обучение, но это мало доступно для большинства желающих овладеть русским языком для обучения в ВУЗе. Таким образом, новые проблемы становятся следствием решения предыдущих проблем традиционных форм обучения.

Оптимальным вариантом в сложившейся ситуации может стать виртуальный тренажер словарного запаса для изучения русского языка как иностранного [3].

Традиционный учебный процесс состоит из лекций, тестов и упражнений. Преимуществом виртуального тренажера в первую очередь является персональный подход к каждому студенту/слушателю. При входе каждый пользователь сможет определить уровень своих знаний и начать обучение с того момента, который будет для него наиболее актуален. Сту-

дент/слушатель сможет обучаться в удобное для него время и в удобном месте.

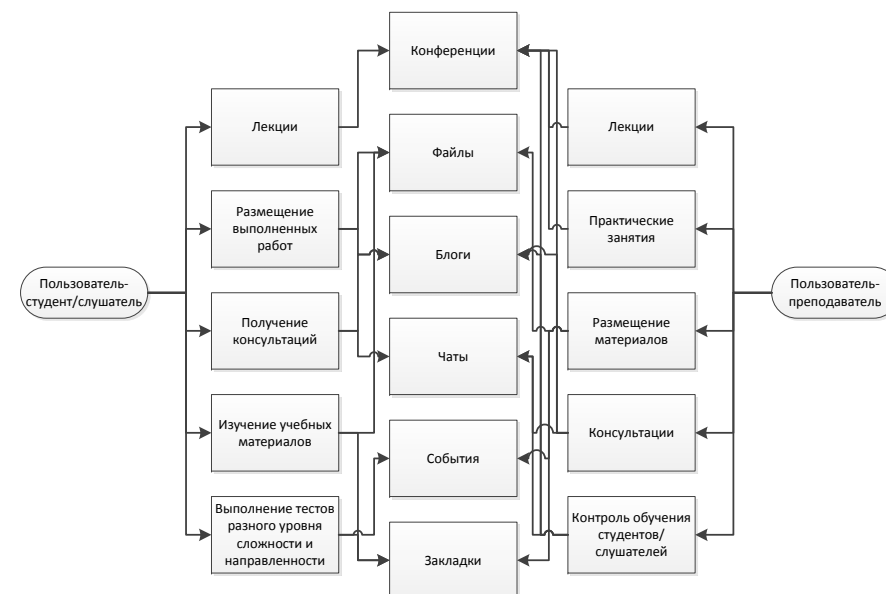


Рисунок 1 – Схема основных процессов виртуального тренажера

Виртуальный тренажер словарного запаса обеспечивает двусторонний контакт между студентом/слушателем и преподавателем, что позволит преподавателю контролировать процесс обучения каждого своего студента/слушателя, он же сможет обратиться к своему преподавателю для пояснения материалов. Все достижения студента/слушателя будут отражены в его рейтинге, что так же станет стимулятором тщательного изучения материала.

На рисунке 1 изображена схема основных процессов виртуального тренажера словарного запаса для изучения русского языка как иностранного.

Система подразумевает гибкость обучения за счет того, что все материалы виртуального тренажера преподаватель разрабатывает сам для

своих студентов/слушателей и может изменять для усовершенствования программы обучения по выбранному курсу.

Виртуальный тренажер словарного запаса станет дополнением к учебным занятиям в высших учебных заведениях. Он выполняет роль источника информации и регулятора уровня знаний, что способствует полному овладению необходимыми материалами.

Список литературы

1. Аникина, Е.И. Предвузовская подготовка иностранных граждан по информатике/ Е.И. Аникина, Е.В. Павлова.-Saarbrücken, 2015.-168 с.
2. Харзеева, С.Э. Обучение иностранных граждан навыкам владения научным стилем речи/ С.Э. Харзеева, Г.И. Кутузова, Е.И. Аникина//Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2005. № 94. С. 181.
3. Аникина, Е.И. Информационные основы электронного обучения и перспективы его использования/ Е.И. Аникина, Н.Н. Бочанова, А.А. Черепанов //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2014. Т. 30. № 8-1 (179). С. 99-102.

Аникина Е.И., доцент

Калуцких А.А., студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОРПОРАТИВНЫЕ WEB-СИСТЕМЫ

В статье рассмотрены достоинства и недостатки информационной системы с использованием веб – технологий. Введено понятие информационной системы и представлена её структура.

Ключевые слова: информационная система, веб - технологии, база данных, информация, хранилище данных.

INFORMATION CORPORATE WEB-SYSTEMS

The article discusses the advantages and disadvantages of information systems using web - technologies. The concept of the information system and its structure is presented.

Keywords: Information system, web-technology, database, data warehouse.

Хранение большого объёма данных, скорость и удобство доступа к информации является неотъемлемой частью современной информационной системы. Информационная система должна обеспечивать доступ пользователей к базам данных для получения необходимых сведений [1,5].

В настоящее время в большинстве компаний или организаций используются различные информационные системы для хранения документов, но не все они удобны. Как правильно доступ к данным сотрудник может получить только с места работы и это является проблемой, потому что порой необходимо получить информацию, находясь дома, в дороге или деловой поездке. Для решения таких задач удобно использовать информационную систему с использованием веб – технологий [4].

Такой вид информационной системы имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными хранилищами данных. Например, доступ ко всей необходимой информации можно получить, имея при себе устройство с доступом выхода в Интернет. Использование веб – интерфейса является очень удобным вариантом для реализации такой системы. Связанно это с тем, что в настоящее время веб – технологии развиваются в быстром темпе, и каждый человек в мире имеет возможность выхода в Интернет.

Ещё одним преимуществом такой информационной системы является то, что никакой другой пользователь не сможет испортить или удалить данные, которые размещает сотрудник, так как у каждого работника будет своя персональная учётная запись, пароль от которой никто не будет знать.

Также для быстрого доступа к информации или необходимому документу есть возможность реализации поиска внутри данного хранилища данных. Осуществлять поиск возможно по нескольким параметрам, начиная от названия документа и заканчивая датой добавления.

Стоит отметить, что данная система будет хорошо использоваться в учебных заведениях, офисах и торговых компаниях. Связанно это с тем, что такое хранилище данных можно доработать и появится возможность быстро составлять отчёты с возможностью распечатывания, а также осуществить загрузку и скачивание документа.

Если брать общее понятие информационной системы, то информационная система это – связанная между собой совокупность средств и методов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации, хранящейся в базе данных [2]. Исходя из определения, можно сделать вывод, что отличие классических информационных систем и электронных хранилищ данных состоит только в том, что систему с использованием веб – технологий можно доработать в зависимости от требований организации [3,5].

Структуру данной информационной системы, как и классической можно рассматривать, как совокупность обеспечивающих подсистем. Типы обеспечивающих подсистем:

- Информационное обеспечение
- Техническое обеспечение
- Математическое обеспечение
- Организационное обеспечение
- Правовое обеспечение
- Программное обеспечение

Реляционная база данных является эффективным средством для хранения данных. Связано это с тем, что построение данной базы исключает возможность потери или порчи данных, экономно используются технические ресурсы, а также имеется механизм поиска информации, которые удовлетворяет требованиям производительности. Именно из-за выше перечисленных характеристик реляционные базы данных заняли лидирующее место в современных информационных системах.

Информационные системы, построенные с использованием веб– технологий, со временем смогут заменить приложения для хранилищ данных, в силу того, что такая система не требует установки приложения на персональный компьютер пользователя, возможен доступ из любой точки мира и возможность усовершенствования под нужды компании.

Список литературы

1. Серебровский, В.В. Подсистема доступа к централизованному хранилищу учебно-методических комплексов в распределенной системе электронного обучения / В.В. Серебровский, Е.И. Аникина, С.А. Богомолов, А.С. Бабков //Известия Юго-Западного государственного университета. 2013.№ 5 (50). С. 29-33.

2. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to Database Design.- Saarbrücken, 2015.-92 с.

3. Аникина, Е.И. Информационные технологии: этические аспекты/ Е.И. Аникина.-Saarbrücken, 2016.-220 с.

4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

5. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Колосов А.Е., студент

Аникина Е.И., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЁТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ

В статье описана работа информационной системы, позволяющей сотруднику кафедры хранить и посмотреть и скачать интеллектуальную деятельность кафедры. Целью разработки является web-сайт, который представляет собой сбор и хранение патентов и свидетельств кафедры.

Ключевые слова: web-сайт, кафедра, информационная система, база данных.

ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM INTELLECTUAL ACTIVITIES OF THE DEPARTMENT

The article describes the work of an information system that allows staff of the Department store and see and download the intellectual activity of the

Department. The aim of development is web site which represents the collection and storage of patents and certificates of the Department.

Keywords: web site, department, information system, database.

Кафедра—это структурное подразделение вуза, который в настоящее время является участником рыночных отношений. Ведя активную научную деятельность, он предлагает ее результаты как продукт для рынка современных технологий. Нужно продвигать новые решения и поддерживать уже внедренные для того, чтобы вести успешную деятельность в этой сфере. В свою очередь, для предоставления рынку научно-технической продукции университету нужна информация о ней, о потенциале развития научных направлений, работающих над продукцией, о наличии вспомогательных продуктов и т.д.[1] Данная информация должна быть доступна в любой момент и предоставлена за короткий промежуток времени, так как тенденции рынка меняются быстро и не всегда предсказуемо. Для автоматизации этой работы разрабатывается информационная система, к которой предъявляться следующие требования.

1. Обеспечение целостности хранения данных.
2. Наличие простого и удобного пользовательского интерфейса.
3. Обеспечение функционала по доступу к информации необходимой для ведения основной деятельности.
4. Предоставление инструментов, позволяющих проводить анализ доступных данных и предоставлять отчетность.
5. Среда разработки - NetBeans IDE.

Целью создания информационной системы (ИС) для учета информационной деятельности является предоставление информации для оценки уровня, потенциала и динамики развития университета в профильных направлениях с целью определения положения университета в деятельности профильных технологических платформ.

Задачами информационной системы учета интеллектуальной деятельности [2] являются:

- Учет информации об объектах интеллектуальной собственности, принадлежащих университету.
- Учет информации о научно-технической продукции и услугах университета.
- Учет информации о научных подразделениях университета.
- Предоставление инструментов для анализа информации, содержащейся в информационной системе.
- Предоставление инструментов для составления отчетности по имеющейся информации и выводам, полученным в ходе анализа.

Для создания ИС необходимо выполнить следующее [3]:

1. Разработать перечень и структуру хранимой информации.
2. Выделить возможные информационные подсистемы и установить связи между ними.
3. Разработать логическую структуру базы данных.
4. Разработать общие для системы принципы формирования интерфейса пользователя.
5. Реализация ИС в среде, обозначенной заказчиком

По окончании выполнения работы будут получены следующие результаты:

- Построена концептуальная модель хранимой информации.
- Сформирована логическая структура информации.
- Реализована физическая структура базы данных.
- Реализован интерфейс пользователя для работы с модулями учета информации о подразделениях и руководящем составе, научных направлениях, научно-педагогических школах и объектах интеллектуальной собственности.

- Описаны функциональные возможности аналитического модуля; из них реализованы поиск подразделений и сотрудников, поиск научных направлений, научно-педагогических школ и объектов интеллектуальной собственности по критерию «Подразделение».
- Описаны функциональные возможности модуля отчетности.

Список литературы

1. Серебровский, В.В. Подсистема доступа к централизованному хранилищу учебно-методических комплексов в распределенной системе электронного обучения / В.В. Серебровский, Е.И. Аникина, С.А. Богомолов, А.С. Бабков // Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 5 (50). С. 29-33.
2. Аникина, Е.И. Информационные технологии: этические аспекты / Е.И. Аникина.-Saarbrücken, 2016.-220 с.
3. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to Database Design.- Saarbrücken, 2015.-92 с.

Аникина Е.И., доцент

Левенец В.И., студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАФЕДРЫ»

В статье представлена структура информационной системы для автоматизированного формирования учебно-методического комплекса кафедры вуза и подход к проектированию базы данных как ядра информационной системы.

Ключевые слова: информационная система, учебно-методический комплекс, проектирование базы данных.

“EDUCATIONAL AND METHODOICAL COMPLEX OF DEPARTMENT” INFORMATION SYSTEM

This paper provides the structure of information system for automated formation of an of higher education institution and the approach to the database design as kernels of an information system.

Keywords: information system, educational and methodical complex, database design.

В целях реализации задач реформирования и совершенствования качества подготовки высококвалифицированных кадров деятельность преподавательских коллективов вузов страны направлена на создание учебно-методических комплексов по дисциплинам, которые на единой методической основе интегрируют типовую и рабочую научно-методическую документацию, учебную литературу, технические средства обучения, лабораторные оборудования и, конечно, живую практику преподавания [1].

Информационная система «Учебно-методический комплекс» обеспечивает добавление в базу данных структурных элементов учебно-методических комплексов (УМК) дисциплин и предоставляет пользователям доступ к ним через web-интерфейс, формирует статистику по количеству разработанных УМК в разрезе кафедр и специальностей института [2].

Учебно-методический комплекс — это системное проектирование всей учебно-методической документации, которое служит дидактическим средством управления подготовки специалистов. Он создаётся для системного методического обеспечения учебно-воспитательного процесса. Создание учебно-методических комплексов предусматривает последовательную реализацию внутри и междисциплинарных связей, взаимосогласованные виды учебных занятий, всестороннее обеспечение их всеми средствами обучения и таким образом поставит на практическую почву внедрение методов управления качеством преподавания.

Учебно-методический комплекс (УМК) кафедры включает в себя учебно-методические комплексы по отдельным дисциплинам, спецкурсам, факультативным занятиям. По составу учебно-методический комплекс должен обеспечить все виды учебных работ, проведение которых необходимо и достаточно для достижения требуемого уровня качества подготовки специалиста.

УМК учебной дисциплины — это совокупность организационно-методической документации, учебно-методической литературы, учебно-лабораторного оборудования и технических средств обучения, используемых как преподавателями, так и студентами, изучающими данную дисциплину.

При создании УМК дисциплины решаются следующие задачи: обеспечение единообразия в подходе всех преподавателей кафедры к организации учебного процесса по данной дисциплине; приведение учебно-

методического и материально-технического обеспечения в полное соответствие с требованиями государственного образовательного стандарта; оказания помощи преподавателям в организации и проведении учебного процесса; оказание учебно-методической помощи студентам в овладении необходимыми знаниями, умениями и навыками.

Принимая во внимание тот факт, что ответственность за качество подготовки специалистов возлагается на кафедру [3,4], остановимся на моделировании учебно-методического комплекса на уровне кафедры.

УМК кафедры должен содержать: квалификационную характеристику направления обучения; учебный план (типовой и рабочий); план по духовному и нравственному воспитанию студентов на весь период обучения; типовые программы; рабочие программы; график учебного процесса, план учебных занятий; план — график самостоятельной работы студентов; план — график контрольных мероприятий; перечень тем курсовых и выпускных квалификационных работ; программу учебной и квалификационной практики; УМК по дисциплинам, включающим разработки всех видов занятий; материальное обеспечение учебного процесса; перечень лабораторного оборудования, перечень наглядных пособий и ТСО.

На основе кафедрального уровня УМК можно определить основное содержание их по направлению обучения. В состав учебно-методического комплекса по направлению подготовки включается: квалификационная характеристика выпускника по данному направлению; типовой учебный план; рабочий учебный план с указанием дисциплин по выбору; типовые и рабочие программы преподаваемых дисциплин; утверждённые в установленном порядке темы выпускных квалификационных работ; УМК дисциплин; методические материалы по выполнению квалификационной и курсовой работ, фонд оценочных средств.

Список литературы

1. Серебровский, В.В. Подсистема доступа к централизованному хранилищу учебно-методических комплексов в распределенной системе электронного обучения / В.В. Серебровский, Е.И. Аникина, С.А. Богомолов, А.С. Бабков // Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 5 (50). С. 29-33.
2. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to Database Design.- Saarbrücken, 2015.-92 с.
3. Аникина, Е.И. Информационные технологии: этические аспекты/ Е.И. Аникина.-Saarbrücken, 2016.-220 с.
4. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск, 2017. — 194 с.

Мальцев К.Р., студент

Алябьева Т.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ПРОТОКОЛУ WEBSOCKET В JAVASCRIPT

В статье рассматриваются два способа обмена информации при использовании протокола «WebSocket» в языке «Javascript». Приводится пример чата, как демонстрация работы с JSON, и небольшая презентация, как демонстрация работы с буфером.

Ключевые слова: javascript, websocket, JSON, передача информации, битовые операции, чат.

METHODS OF SENDING INFORMATION USING WEBSOCKET PROTOCOL IN JAVASCRIPT

This article presents two methods of communicating using «WebSocket» protocol in «Javascript». Moreover there are examples of chat working with JSON and the demonstration of working with buffer.

Keywords: javascript, websocket, JSON, information transmission, bitwise operations, chat.

В современном языке программирования «Javascript» существует два способа передачи данных между клиентом и сервером: «Ajax» – соединение с сервером открывается только для передачи или получения данных единожды, «Comet» – соединение с сервером открыто постоянно. В данной статье рассматривается «Comet» соединение через протокол «WebSocket».

При использовании «Ajax», способы передачи информации достаточно ограничены, так как в «Javascript» передавая данные через «Ajax» разрешено отправлять только текстовую информацию. Это значит, что каждый символ в лучшем случае будет кодироваться 1 байтом, а при передаче, например русского текста, уже 2 байтами. Для написания простого чата, в котором общается небольшое количество пользователей, это не особо важно, однако в современных системах необходимо обмениваться разного вида информацией и разного объема.

Рассмотрим первый способ передачи информации через «WebSocket», используя формат обмена «JSON». Он позволяет представить массив или объект строкой, описывающей этот массив или объект. Как пример, возьмем простой чат, позволяющий только общение нескольких пользователей с сохранением последних 20 сообщений. Описание некоторых функций пришлось опустить в рамках этой статьи. Части исходных кодов реализованного чата показаны на рисунках 1 и 2.

```
var chat = []; // массив хранит последние сообщения чата
wss.on('connection', function (ws) { // при присоединении нового пользователя
  ws.send(JSON.stringify({ // отправляем новому пользователю историю
    type: "history",
    messages: chat
  }));

  ws.on('message', function (message) { // пришло сообщение от пользователя
    var ev = JSON.parse(message);

    if (ev.type == "message") {
      var message = escapeHtml(ev.message); // защита от html тегов
      chat.push(message); // сохраняем новое сообщение
      if (chat.length == 21) chat.shift(); // удаляем первое сообщение
      wss.broadcast(JSON.stringify({ // отправляем всем новое сообщение
        type: "message",
        message: message
      }));
    }
  });
});
```

Рисунок 1 – код серверной части чата

```
var ws = new WebSocket("ws://127.0.0.1:8080");

ws.onopen = function() { // если соединение установлено
  prependChatBox("Соединение установлено..."); // пишем об этом в чат
};

ws.onclose = function() { // если соединение закрылось по какой-то причине
  prependChatBox("Соединение закрыто!"); // пишем об этом в чат
};

ws.onmessage = function(m) { // при получении сообщения от сервера
  var r = JSON.parse(m.data); // разбираем json строку стандартной функцией

  if (r.type == "history") { // пишем в чат историю сообщений
    r.messages.forEach((item) => {
      prependChatBox(item);
    })
  }

  if (r.type == "message") { // пишем в чат полученное сообщение
    prependChatBox(r.message);
  }
}
```

Рисунок 2 – код клиентской части чата

В данном случае функция «JSON.stringify» преобразует объект в строку, а функция «JSON.parse» преобразует строку в объект. Это удобно тем, что представление данных одинаково как на сервере, так и у клиента, и легко редактировать отправляемые и получаемые данные. Однако стоит понимать, какой получится размер строки после преобразования, так как «JSON» сохраняет абсолютно все, в том числе и название объекта.

Второй способ обмена информацией больше подходит для передачи небольших данных, но достаточно часто. Благодаря введению в Javascript типизированных массивов появилась возможность работать с буфером, то есть с любым заранее выделенным объемом данных. Рассмотрим пример, демонстрирующий применение данного метода. На страницу клиента добавляется сетка, в которой находятся квадраты, показывающие пользователей, при подключении новый пользователь сохраняется на сервере и всем делается рассылка о его данных. Полученная в итоге страница показана на рисунке 3.

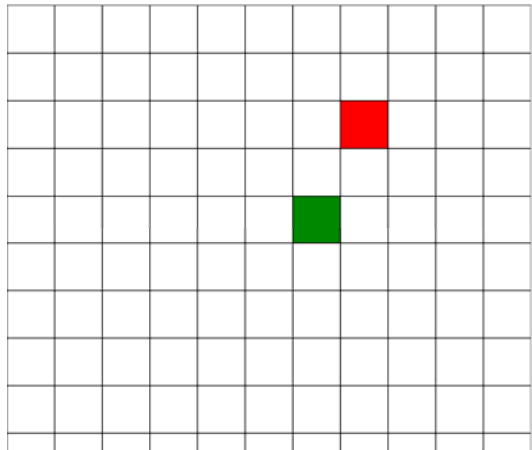


Рисунок 3 – вид страницы клиента

Рассмотрим небольшую часть кода, когда клиент двигает свой блок в одну из 4 сторон. На рисунках 4 и 5 изображены части кодов клиентской и серверной части.

```
ws.on('message', function (message) { //пришло сообщение от пользователя
    var a = new Uint8Array(message);

    if(a[0] === 0){
        if(data[myindex].x + 1 <= size.width) data[myindex].x++;
    }else if(a[0] === 1){
        if(data[myindex].y + 1 <= size.height) data[myindex].y++;
    }else if(a[0] === 2){
        if(data[myindex].y - 1 >= 0) data[myindex].y--;
    }else if(a[0] === 3){
        if(data[myindex].x - 1 >= 0) data[myindex].x--;
    }
    var sendBuffer = new ArrayBuffer(4);
    var send_array = new Uint8Array(sendBuffer);
    send_array[0] = 1;
    send_array[1] = myindex;
    send_array[2] = myindex >> 8;
    send_array[3] = (data[myindex].x << 4) | data[myindex].y;
    wss.broadcast(sendBuffer);
});
```

Рисунок 4 – часть код страницы клиента

```
buildTable() => { //после построение поля
    //соединение с сервером по протоколу websocket
    var ws = new WebSocket("ws://127.0.0.1:8080");
    ws.binaryType = "arraybuffer";

    ws.onopen = function(){ /*если соединение установлено*/ };

    ws.onclose = function(){ /*если соединение закрылось по какой-то причине*/ };

    ws.onmessage = function(m){ //при получении сообщения от сервера
        var r = new Uint8Array(m.data);
        if(r[0] === 0){ //рассылка другим пользователям
            newUser(r[2] << 8 | r[1], (r[3] & 240) >> 4, r[3] & 15);
        }else if(r[0] === 1){ //изменение данных о пользователях
            updateUser(r[2] << 8 | r[1], (r[3] & 240) >> 4, r[3] & 15);
        }else if(r[0] === 2){ //информация о клиенте
            index = r[2] << 8 | r[1];
            newUser(r[2] << 8 | r[1], (r[3] & 240) >> 4, r[3] & 15);
        }else if(r[0] === 3){ //удаление с поля
            deleteUser(r[2] << 8 | r[1]);
        }
    }
};
```

Рисунок 5 – часть кода сервера

В данном случае все данные пользователя вмещаются в 3 байта, и 1 байт занимает вид текущей операции. В подобной ситуации, когда известно, что размер сетки не превосходит 4 бит, используя битовые операции, можно значительно уменьшать используемый объем при передачи информации. Это немного усложняет отладку кода и внесение изменения в передаваемые данные, однако отправка буфера через протокол «WebSocket» в некоторых случаях позволяет отправлять большой объем информации.

Рассмотренные методы позволяют отправлять данные разного вида и объема, и при решении каждой конкретной задачи следует рассматривать применение обоих, возможно даже совмещение.

Список литературы

1. Dr. Axel Rauschmayer Exploring ES6 Upgrade to the next version of Javascript / Ecmanauten, 2016. – 630 с.
2. Nicholas C. Zakas Understanding ECMAScript 6 / 2016. – 321 с.
3. Dr. Axel Rauschmayer Setting up ES6 / Ecmanauten, 2016.

Родионов В.Э., студент

Чекулаева Т.В., студент

Ефремова И.Н., к.т.н., доц.

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ

В статье представлен анализ сервисов, созданных для помощи в трудоустройстве, и описание проекта такого сервиса, который может использоваться вузом для помощи выпускникам.

Ключевые слова: трудоустройство, поиск работы

SYSTEMS FOR SUPPORT OF JOB SEARCHING FOR HIGH SCHOOLS GRADUATES

The article consists of the analyse of services created to help people with finding a job, and of the description of such service's project, which can be used by universities to help their graduates.

Keywords: job searching

В настоящее время трудоустройство выпускников высших учебных заведений вызывает особые сложности как у самих выпускников, так и у выпускающих организаций. Вузы вынуждены отслеживать ситуацию с трудоустройством своих выпускников в течение первых трёх лет после окончания обучения. В связи с этим актуальной является задача автоматизации наблюдения за трудоустройством выпускников и помощи им в подборе вакансий.

Крупные компании неохотно берут на работу студентов и выпускников без опыта работы, поскольку ценят практические знания выше теоретических. Поэтому начинать карьеру выпускникам приходится, как прави-

ло, в небольших организациях, условия труда в которых нередко не соответствуют предлагаемой заработной плате. Данное приложение позволит выпускникам сразу найти достойную работу с хорошей заработной платой и приемлемыми условиями труда и незамедлительно откликнуться на предложение.

В настоящее время в Интернете существует множество сервисов по трудоустройству. Как и многие прочие информационные системы, они обязательно включают в свою структуру базу данных и средства информационного поиска [1-4]. Проанализируем наиболее крупные из них.

Один из наиболее известных сервисов по трудоустройству – hh.ru. Этот сервис предоставляет возможности поиска и отбора вакансий по следующим критериям: Профессиональная область, Отрасль компании, Регион, Уровень заработной платы, Требуемый опыт работы, Тип занятости, График работы.

Система отбирает все вакансии, подходящие тем требованиям, которые указал пользователь. Кроме того, существует возможность скрывать вакансии по тем или иным критериям (например, вакансии без указания заработной платы или с какими-либо ограничениями), а также сортировать выдачу по дате размещения объявлений, уровню заработной платы или количеству совпавших критериев отбора.

Также сервис позволяет зарегистрировать аккаунт, с помощью которого соискатель может создать резюме и отправить его потенциальным работодателям. Представители организаций, в свою очередь, могут собрать воедино все объявления о вакансиях этой организации. Помимо поиска по определённым критериям система позволяет искать вакансии по месту жительства или профессиональной сфере соискателя, а также просматривать вакансии, имеющиеся в тех или иных компаниях.

Остальные системы обладают подобным или менее обширным функционалом, поэтому останавливаться на их рассмотрении мы не будем.

3. Более подробное описание функционала. Концепции продукта и их анализ.

Итак, чтобы разрабатываемая система имела возможность составить конкуренцию уже имеющимся сервисам, она должна обладать рядом базовых функций, которые можно разделить на следующие группы:

- Отбор объявлений по критериям: Сфера деятельности, Должность, Место работы (регион), Образование, Специальность, График работы, Зарплата, Предоставляемые льготы
- Аккаунты соискателей, включающие: Резюме, Возраст, Образование (степень, профессия/специальность), Достижения (грамоты, дипломы, сертификаты, и т.д.), Раздел «о себе», Контакты
- Аккаунты работодателей включающие: Резюме (краткая информация о компании), Сфера деятельности, Вакансии, Контакты. Подбор объявлений по принципу «от наиболее подходящих к наименее подходящим»: система должна выдавать не только те объявления, которые строго подходят требованиям пользователя, но и те, которые близки по всем критериям отбора, причем система должна сортировать эти объявления по степени соответствия исходным требованиям пользователя.

Последнее требование является конкурентным преимуществом разрабатываемого продукта над уже имеющимися на рынке сервисами.

Для реализации всех описанных выше требований наиболее подходящей является модель, сочетающая в себе свойства поискового сервиса и информационной системы с собственной базой вакансий [5]. Такое сочетание позволит, с одной стороны, довольно быстро выйти на рынок и начать конкурировать с другими проектами, а с другой стороны, позволит ориентировать проект на получение прибыли за счёт предоставления оплачиваемых привилегий зарегистрированным работодателям.

Список литературы

1. Способы повышения качества информационно - поисковых систем/ Ефремова И.Н., Родионов В.Э., Чекулаева Т.В.// Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2016. № 10-2. С. 176-178.
2. К вопросу учета смысловой составляющей текста в информационно-поисковых системах/ Серебровский В.В., Ефремова И.Н., Ефремов В.В.//Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2015. № 2 (15). С. 8-12.
3. Разработка концепции информационной системы построения информационно-образовательного мультимедийного интерактивного пространства/ Шнырков В.И., Ефремов В.В., Ефремова И.Н., Бочанова Н.Н.// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2012. № 2-3. С. 16-20.
4. Структура информационной системы построения информационно-образовательного мультимедийного интерактивного пространства/ Шнырков В.И., Ефремова И.Н., Ефремов В.В., Аникина Е.И.// Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2012. № 2-3. С. 46-49.
5. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Стрельцов А.А., студент

Аникина Е.И., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ

В статье приведена общая классификация современных систем удаленного мониторинга ИТ-инфраструктуры, рассмотрены направления дальнейшего развития систем мониторинга в направлении самодиагностируемости и совершенствования надежности функционирования.

Ключевые слова: ИТ-инфраструктура, мониторинг, активный мониторинг, пассивный мониторинг

ANALYSIS OF CONTEMPORARY SYSTEMS OF IT- INFRASTRUCTURE REMOTE MONITORING

The article cites the general classification of modern remote monitoring systems, considers the directions for further development of monitoring systems towards self-diagnostics and improvement of operational reliability.

Keywords: IT-infrastructure, monitoring, active monitoring, passive monitoring

В настоящее время особое место в человеческой деятельности занимает её всесторонний мониторинг, суть которого заключается в сборе необходимой информации и тщательном ее анализе, что, в свою очередь, позволяет своевременно выявлять ошибки и, соответственно, исправлять их в кратчайшие сроки. Но весьма часто возникает ситуация, когда необходимо отслеживать состояние системы, к которой нет локального доступа в силу территориальной удаленности системы, либо физических ограничений

безопасности. Это и послужило основанием создания средств удаленного мониторинга [1].

На данный момент все существующие системы мониторинга условно можно разделить на те, которые реализуют активный и пассивный мониторинг. Так, пассивный мониторинг представляет собой получение данных в режиме чтения, например, системы сбора данных о температуре, о загрузке процессора, о потреблении оперативной памяти. При активном мониторинге происходит взаимодействие на среду - операционную систему, приложения, аппаратное обеспечение. Например, система, выполняющая корректирующее действие при определенных внешних условиях или же при определенных значениях параметров.

Архитектура системы мониторинга представлена в виде клиента и сервера, взаимодействие между которыми осуществляется посредством стандартных, либо собственных протоколов, а передача данных производится через сеть передачи данных.

К основным функциям сервера относятся: хранение, использование и модификация текущей конфигурации для выполнения мониторинга. Так, сервер осуществляет зондирование системы, оповещает, если происходят сбои, сохраняет в своей конфигурации результаты зондирования для последующего вывода их в графическом виде. При этом графическое отображение схемы сети выполняет клиент, а также некоторые виды оповещения о сбоях в системе.

Клиент хранит лишь информацию, расположенную в оперативной памяти, то есть ту, которая предназначена для отображения. В качестве основного предназначения клиента рассматривают создание картинки и её отображение в клиентской консоли для удобства восприятия. Дополнительное предназначение клиента представлено в виде графического интерфейса пользователя, основная функция которого конфигурация сервера.

В основном, современные активные системы мониторинга ИТ-инфраструктуры использует похожий принцип: система мониторинга производит опрос оборудования или программного обеспечения, получает результат и сравнивает его либо с установленным шаблоном, либо с заданными допустимыми значениями

Первый пример – определение доступности SMTP сервера. Для этого система мониторинга подключается к серверу на 25 порт TCP, передает строку “hello my.monitoring.com”, затем получает в ответ строку и отключается от SMTP сервера. Далее проводится проверка на наличие в трехзначном коде в начале цифры 2. Если это условие выполняется, то сервер живой, в ином случае – система должна дать оповещение. Данный метод можно назвать методом сравнения по шаблону.

Другой пример - проверка загрузки процессора. Система мониторинга, чаще всего по SNMP, производит опрос сервера, получает значение текущей загрузки процессора, и осуществляет сравнение его с предельно допустимым максимальным значением, допустим 70. При загрузке системы более 70 % система мониторинга должна дать оповещение. Это - метод проверки предельно допустимых значений опрашиваемых величин.

В процессе конфигурации системы мониторинга требуется указать четкие критерии, определяющие нормальную работу оборудования или программного обеспечения, либо же указывающие на сбой или ситуацию, которая может привести к сбою в дальнейшем. Данный принцип мониторинга работает в большинстве случаев.

SNMP – специально разработанный протокол, основная функция которого заключается в решении задач передачи данных в системах мониторинга. Помимо SNMP практически каждая система мониторинга оснащена собственными реализациями протокола обмена данными, однако SNMP обладает большей популярностью и востребованностью, так как имеет интерфейс, характеризующийся расширяемостью и открытостью. При этом

использование SNMP осуществляется как в активном, так и в пассивном мониторинге.

Класс пассивного мониторинга составляют системы, используемые для отслеживания неисправностей и незапланированных ситуаций. Помимо этого, полученная информация может подвергаться ряду действий, к которым следует отнести отображение данной информации оператору, и в случаях изменения параметров за «нормальные» пределы, принятие характерных шагов для устранения незапланированной ситуации и нормализации параметров. При этом формат оповещения может быть представлен в виде построения графика, генерации сообщений в приоритетном режиме для более оперативного отображения оператору и тому подобное.

MRTG и CACTI являются представителями подобных систем, используемых бесплатно. Автор MRTG создал его для контроля загруженности интерфейсов на сетевых устройствах (коммутаторы и маршрутизаторы) и, как следствие, MRTG стало популярным среди компаний, работающих в области связи. CACTI же предлагает более удобный интерфейс, но и требует больших затрат на установку и настройку. Однако, указанные типы систем мониторинга не позволяют в режиме реального времени отслеживать какие-либо показатели, но позволяют хранить статистику и отображать ее в виде графиков [2].

Для отслеживания событий, которые должны быть перехвачены в связи с незапланированным форматом, используются такие системы мониторинга, как Nagios и Zabbix. Так, Nagios сложен в первичной настройке, но удобен при последующем использовании. Интерфейс Nagios ориентирован на наличие персонала, который осуществляет слежку за состоянием показателей системы. Данные поступают не в реальном времени, но время опроса элементов можно регулировать в зависимости от потребностей. Удаленные системы опрашиваются посредством программных интерфейсов. Соответственно при наступлении каких-либо событий в интерфейсе

выводятся соответствующие информационные сообщения. Данный программный продукт ориентирован именно на срабатывание определенных событий, а также имеет веб-интерфейс для администрирования и настройки. В отличие Nagios, Zabbix достаточно самостоятелен и сможет отправить уведомление на почту или sms с помощью gsm-модема, или даже попытаться самостоятельно поднять упавший сервис, выполнив заранее определенные действия.

Так, активный мониторинг характеризуется тем, что на определенные события, которые происходят, существует заранее заданное действие, которое предположительно приводит к решению возникшей проблемы, то есть существует обратная связь. К таким системам относятся HP OpenView и IBM Tivoli, которые представляют собой комплексные системы. В совокупности их можно назвать интеллектуальными системами, которые генерируют в зависимости от возникновения событий активности ответные действия для восстановления требуемых показателей.

Помимо этого, каждая система мониторинга обладает своей степенью защищенности от появления таких критических факторов как отказ отдельных элементов или системы в целом и умышленное вредоносное воздействие на систему. Такие системы предусматривают наличие центрального сервера/диспетчера, выполняющего всю существующую вычислительную нагрузку [3,4]. Если же он выходит из строя, то может возникнуть угроза работоспособности всей системы. Для устранения данной проблемы создают самодиагностируемую систему, самостоятельно следящую за состоянием своих узлов и, в случае необходимости, перераспределяющую задачи узла, который вышел из строя.

Модернизация производства, усложнение систем, увеличение процента автоматизации обуславливают необходимость в контроле вычислительных ресурсов, что повышает значимость систем мониторинга. При этом особого внимания заслуживают вопросы, связанные с правильной ра-

ботой и защитой при мониторинге, так как в его процессе могут возникать как некоторые легко диагностируемые ошибки, так и умышленные воздействия, которые используются для искажения получаемых результатов или вызова отказа в обслуживании для предотвращения получения информации такими системами [5]. В связи с этим возрастает роль защиты систем удаленного мониторинга от внешних воздействий посредством самодиагностики и прогнозирования возможных угроз безопасности.

Список литературы

1. Серебровский В.В., Аникина Е.И., Богомолов С.А., Бабков А.С. Подсистема доступа к централизованному хранилищу учебно-методических комплексов в распределенной системе электронного обучения// Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 5 (50). С. 29-33.
2. Anikina E.I. Entity relationship approach to database design.- Saarbrücken, 2015.- 92 с.
3. Аникина Е.И. Информационные технологии: этические аспекты.- Saarbrücken, 2016.-220 с.
4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
5. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Чекулаева Т.В., студент

Родионов В.Э., студент

Ефремова И.Н., к.т.н., доц.

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОГРАММА «УМНЫЙ ШКАФ»

В статье представлен сбор и анализ необходимых возможностей для проектируемого программного продукта.

Ключевые слова: гардероб, одежда.

“SMART WARDROBE” PROGRAM

The article presents the collection and analysis of the necessary opportunity for the projected software product.

Keywords: wardrobe, clothes, clothing.

В настоящее время женщина активно реализует себя в различных сферах и видах общественно-полезной деятельности, одновременно занимается семейными делами. Между тем, ей необходимо как-то еще выкраивать время и силы и на то, чтобы адекватно выглядеть. Особенно это актуально для женщин, чья работа связана с людьми, ведь зачастую от этого зависит личная успешность, а также успешность и прибыльность предприятия. Для оптимизации этой сферы предлагается программа «Умный шкаф», которая поможет женщине сэкономить драгоценные время и силы и, возможно, сделать ее образ более приемлемым.

Множество женщин рано или поздно сталкиваются с двумя «вечными» проблемами «мне нечего надеть» и «шкаф ломится, что уже вешать некуда». Так что можно сказать, что проблема оптимизации гардероба/ревизии гардероба всегда будет актуальной. Ревизия гардероба – это его анализ, целью которого является избавление от ненужных вещей и разра-

ботка плана по приобретению новых (для обновления образа, если это необходимо). Данная процедура является периодической и обязательной, так как отсутствие систематизации вещей и порядка в шкафу влекут за собой негативные последствия (например, трата времени на поиск одежды и приведение ее в должный вид: глажка, пришивание пуговиц и т.д.).

Для решения данной проблемы с меньшими затратами и большим толком уже разработан ряд приложений для мобильных телефонов. Мы рассмотрим некоторые из них. Выберем для примера несколько приложений, рейтинг которых в GooglePlayMarket выше, чем у остальных.

Все данные приложения перед началом использования предлагают пользователю пройти процедуру «регистрация пользователя» и принять пользовательское соглашение. После прохождения процедуры, можно увидеть интуитивно понятный интерфейс в каждом рассматриваемом приложении. Они имеют множество функций, например, смогут помочь составить свой образ, организовать гардероб по типам одежды, сезонам и событиям, избавляя от необходимости копаться в шкафу, а также позволяют поделится своим образом с друзьями, например, в социальных сетях. Сравнение программ по основным критериям, предложены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение приложений

| | Cluise - Виртуальный Гардероб | Dressbox — WardrobeAssistant | MyDressing - Penderie&Mode |
|------------------------|--|------------------------------|--|
| Способ регистрации | Facebook, e-mail | Facebook, VK, e-mail | Facebook |
| Интерфейс | интуитивно понятный | | |
| Язык | Русский | Русский | Английский |
| Типы одежды | Заданные классификации, с возможностью их дополнения пользователем | | |
| Описание одежды | Тип, хештеги | Тип, гардеробная, хештеги | Бренд, цена, размер, год, дополнительное описание, тип |
| Способ добавления вещи | Сфотографировать и выбрать из галереи уже существующие фото | | |

В таблице 2 описаны предполагаемые возможности для разрабатываемого программного продукта, исходя из рассмотренных. Кроме того, созданный образ удобно выводить для просмотра в виде изображения, что предполагает обработку изображений различными методами [1-3].

Таблица 2 – Предполагаемые возможности

| Возможности | Подробнее |
|--------------------------------------|---|
| Регистрация | E-mail, социальные сети |
| Язык | Русский |
| Задание типа фигуры | Груша, яблоко, песочные часы, прямоугольник, треугольник |
| Задание размер одежды, ноги | Россия, Европа, другие |
| Выбор одежды по сезону | Зима/Весна/Лето/Осень |
| Выбор одежды по погоде | Советы по подбору (выбору) одежды в зависимости от погодных условий в данном регионе, если точнее - населенном пункте |
| Выбор одежды в зависимости от повода | Общепринятые и личные праздники, которые отмечаются пользователем |
| Задание типа одежды | Верхняя, нижняя, обувь, аксессуары, прочее |
| Выбор гардеробных | Если их несколько |
| Хранение образов | Если они уже были сохранены |

Теперь более детально рассмотрим данные возможности.

Регистрация пользователя – важный момент, которые требует тщательной проработки. С популярностью социальных сетей ряду пользователей удобнее использовать свой аккаунт, например, от Facebook, нежели e-mail. Из этого следует, что при разработке способов регистрации пользователей необходимо подобрать несколько способов для удобного и надежного использования приложения.

Приложение будет представлено на русском языке, это является целесообразным для начального этапа разработки приложения. В дальнейшем возможно добавление английского языка.

Задание и хранение в базе данных [4] характеристик тела человека (тип фигуры, размер одежды, размер ноги) с возможностью их редактирования необходимо для того, чтобы можно было вести учет одежды по размеру.

Одежда в зависимости от сезона, погоды и повода позволяет собрать образ воедино, поэтому задание ее типа в данных зависимостях позволит пользователю использовать свой гардероб с максимальной выгодой, даже при его скромности. А также при сохранении классификации типов одежды (например, через хештеги), появится возможность вовремя подобрать новую (взамен изношенной или не подходящей по размеру, например).

Возможность выбора гардеробных будет очень полезна, если пользователь, например, живет на два дома, а сохранение образов поможет пользователю выбирать уже понравившиеся ему образы, из ранее выбранных.

Исходя из предполагаемых возможностей, которые обязательно должны быть реализованы, можно сделать вывод. Задача - разработать приложение «Умный шкаф», обладающее простым и интуитивно понятным интерфейсом, который поможет использовать приложение максимально эффективно. С помощью функционала, описанного в этой статье, оно должно помочь пользователю навести порядок в своем гардеробе, быстрее собираться, стать более организованнее и выглядеть всегда по-новому, интересно, модно и стильно.

Список литературы

1.Ефремов В.В., Ефремова И.Н. О способах цифровой обработки изображений для снижения потерь от дискретизации и квантования// Известия Юго-Западного государственного университета. 2014. № 2. С. 52.

2.Буторин В.М., Ефремов В.В., Ефремова И.Н. Представлении непрерывного оптического изображения в цифровом компьютере// Научные

ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2012. Т. 23. № 13-1. С. 210-215.

3.Ефремов В.В., Ефремова И.Н. О представлении непрерывного оптического изображения в цифровом компьютере// В сборнике: Математические методы и инновационные научно-технические разработки, Курск, 2014. С. 82-88.

4. Anikina E.I. ENTITY RELATIONSHIP APPROACH TO DATABASE DESIGN.-Saarbrücken, 2015.-92 с.

Чижова И.А., студент

Аникина Е.И., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

СТАНДАРТЫ И ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье проведен краткий обзор документов и стандартов, которые используются в разработке программного обеспечения авиационных бортовых систем. Рассмотрены примеры ошибок и недочетов разработки программы и их исправление.

Ключевые слова: авиация, программное обеспечение, стандарт, критичность, эксплуатация, тестирование.

STANDARDS AND REQUIREMENTS OF SOFTWARE DEVELOPMENT FOR SPECIAL PURPOSES

This article gives a brief overview of the documents and standards that are used in the software development of aircraft onboard systems. It examines visual examples of bugs in the program and their correction.

Keywords: *aviation, software, standard, criticality, operation, and testing.*

В настоящее время наблюдается постоянный процесс совершенствования летных и боевых качеств военных самолетов. Существуют документы и стандарты создания программного обеспечения (ПО) авиационных бортовых систем. Бортовые системы, выполняя надлежащие функции уровня доверия к безопасности, удовлетворяют требованиям к летной годности вооруженных сил.

Существуют отечественные и международные стандарты, главное место занимают два: ДСТУ ISO 9000-3-98 об организации и мероприятиях системы качества ПО и ДСТУ 3918-1999 (ISO/IEC 12207:1995) - процессам ЖЦ ПО [1,4].

Так как функции бортовых цифровых систем реализуются через ПО, то последнее служит объектом особого внимания сертифицирующего органа по причине его непосредственного влияния на безопасность эксплуатации ВС.

Главной целью процедур сертификации является получение гарантий безопасности: предотвращение смерти, телесных повреждений, ухудшения здоровья людей, потери собственности. Началом работ по сертификации ПО любой сложной технической системы является анализ возможных последствий влияния нарушения функции системы на безопасность ее работы или использования для человека и собственности. И не имеет значения, чем вызвано нарушение функции - ошибкой пользователя, отказом аппаратуры или ошибками проектирования ПО [2,5]. Важными являются глубина контроля системы, выявление и возможность парирования отказов средствами самой системы или системы более высокого уровня иерархии, необходимость резервирования, реконфигурации. К анализу следствий нарушения функции системы, как правило, приходится возвращаться неодно-

кратно после следующих этапов, так как от правильного определения категории критичности системы зависит жесткость требований к ПО [3].

Цикл создания ПО завершается испытаниями подтверждения эксплуатационной пригодности бортовой цифровой функциональной системы.

Далее рассмотрен пример, демонстрирующий важность тестирования. Проблема возникла на межконтинентальной баллистической ракете шахтного базирования 15A30, причем уже после постановки ее на боевое дежурство [1]. При пуске ракета выходила из шахты и взрывалась на высоте нескольких метров над землей. Причина оказалась в том, что, внося в систему пуска двигателя небольшие улучшения, проделанная работа не была протестирована должным образом. В итоге получилось, что пироклапан срабатывал с большим запаздыванием и окислитель не поступал в трубки охлаждения, а жаропрочности сопла хватало только на то, чтобы ракета вышла из шахты.

Есть случаи в истории авиации, в которых происходил какой-либо сбой в работе самолета. Например, истребитель F-22 перегоняли с Гавайских островов на базу, находящуюся на японском острове Окинава. Произошел программный сбой в навигационном обеспечении, в результате которого пилоты приняли решение вернуться обратно. Всё произошло из-за того, что не смогли преодолеть линию перемены дат (меридиан 108°), где время одинаково, а даты не совпадают. Парадокс, что необходимо в зависимости от движения прибавлять или вычитать дату при пересечении линии, не был учтен разработчиками данного истребителя. И в результате полета вышли из строя как навигационная система, так топливная и частично связь. Впоследствии эту ошибку устранили и пилоты прибыли на нужную авиабазу.

В наше время мировая авиация развивается очень быстро. Большое количество средств направляется в военно-промышленный комплекс стра-

ны. Необходимо четко следовать всем стандартам и требованиям ПО для того, чтобы во время эксплуатации авиация не несла потерь как самой техники, так и людей.

Список литературы

1. Бортовое программное обеспечение//URL <http://avia.pro/blog/bortovoe-programmnoe-obespechenie>,
2. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to Database Design.- Saarbrücken, 2015.-92 с.
3. Аникина, Е.И. Информационные технологии: этические аспекты/ Е.И. Аникина.-Saarbrücken, 2016.-220 с.
4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
5. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Артюшков А.Ю., студент,

Томакова Р.А., д.т.н., профессор,

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

В статье рассмотрены принципы проектирования и разработки программного обеспечения для встраиваемых систем, приведена общая схема встраиваемой системы. Рассмотрены преимущества использования операционных систем реального времени.

Ключевые слова: *система реального времени, операционная система реального времени, система мягкого реального времени, система жесткого реального времени.*

THE PRINCIPLES OF DEVELOPMENT AND DESIGN OF THE SOFTWARE FOR EMBEDDABLE SYSTEMS

In this article design philosophy and software developments for embeddable systems are briefly considered. The general diagram of embeddable system is provided. Advantages of use of real-time operating systems are given.

Keywords: *real-time system, real-time operating system, soft real-time system, hard real-time system.*

В настоящее время практически каждое технически сложное устройство управляется компьютером. При этом компьютеры, которые управляют такими устройствами, принято называть встраиваемыми системами, так

как они функционируют в составе другой системы. К таким системам относятся автомобили, авиационная, сельскохозяйственная, производственная техника и т. д. В связи с этим возникает необходимость проектирования и разработки программного обеспечения для этих систем [1-3].

Встраиваемой системой является программно-аппаратная вычислительная система, взаимодействующая с реальными объектами физического мира. Различают следующие виды встраиваемых систем:

1. встраиваемая система мягкого реального времени;
2. встраиваемая система жесткого реального времени.

Встраиваемой системой мягкого реального времени принято считать систему с недетерминированным временем реакции на внешнее событие. К таким системам не предъявляются высокие требования к надежности [4-6]. Примерами таких систем могут служить система климат-контроля автомобиля, сетевая карта, видеокарта.

Встраиваемой системой жесткого реального времени является система с фиксированным временем реакции на внешнее событие. К таким системам предъявляются высокие требования к надежности. Примерами таких систем могут служить автомобильный бортовой компьютер, антиблокировочная система, система автопилота самолета, бортовые регистраторы [7-9].

Общая схема встраиваемой системы реального времени представлена на рисунке 1.

В общем случае встраиваемая система состоит из следующих компонентов:

- 1) входной сигнал,
- 2) аналого-цифровой преобразователь (АЦП),
- 3) вычислительное устройство,
- 4) входные события,
- 5) управляющие воздействия,

- 6) цифро-аналоговый преобразователь,
- 7) выходной сигнал.

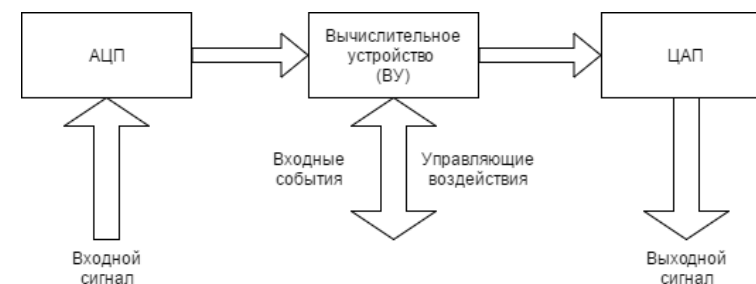


Рисунок 1 – Общая схема встраиваемой системы реального времени

Вычислительным устройством может являться микропроцессор либо микроконтроллер.

При разработке программного обеспечения для встраиваемых систем реального времени необходимо учитывать следующие обстоятельства:

- 1) встраиваемая система должна быть высоко надежной,
- 2) отказоустойчивой,
- 3) обеспечивать долгий срок непрерывной эксплуатации (до нескольких лет),
- 4) ограниченность ресурсов вычислительного устройства.

При разработке программного обеспечения для встраиваемых систем реального времени используются операционные системы реального времени (ОСРВ), которые упрощают процесс разработки программного обеспечения [7,9].

Основное отличие ОСРВ от операционных систем общего назначения является возможность работы в условиях ограниченных вычислительных ресурсах. Такие операционные зачастую имеют микроядерную архитектуру и состоят из небольшого количества программных модулей, кото-

рые подключаются на этапе конфигурирования (компиляции) ОСПВ или же во время работы самой операционной системы [8,10].

Так же ОСПВ имеют небольшой объем, что позволяет записать программу, основанную на ОСПВ в небольшое ПЗУ (Flash-память) микропроцессора или микроконтроллера.

Стоит отметить, что ОСПВ не устанавливается отдельно в вычислительное устройство, а интегрируется прямо в управляющую программу.

При разработке программного обеспечения для встраиваемой системы без использования ОСПВ организуется один общий цикл, в котором последовательно производится выполнение основной программы. В то же время ОСПВ обеспечивают параллельное (псевдопараллельное) выполнение программы.

Таким образом, разработка программного обеспечения для встраиваемых систем реального времени может производиться, как с использованием ОСПВ, так и без.

Использование ОСПВ упрощает процесс разработки программного обеспечения для встраиваемых систем реального времени.

Список литературы

1. Laplante A. Phillip, Ovaska J. Seppo. Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner, 4th Edition. — Wiley, 2011. — 584 p.
2. Lee E.A., Seshia S.A. Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, UC Berkley - 2014 г. - 529 с.
3. Древис Ю.Г. Системы реального времени: технические и программные средства. Учебное пособие. -М.: МИФИ, 2010. -320 с.
4. Потапенко, А.М. Приложение теории графов к исследованию сетевых структур в телекоммуникациях: учебное пособие/ А.М. Потапенко, Р.А. Томакова, М.В. Томаков. – Курск, 2010.-148с.

5. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

6. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.

7. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.

8. Малышев, А.В. Адаптивный алгоритм маршрутизации в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев//Перспективы науки.2012. - № 11(38). –С.117-119.

9. Томакова, Р.А. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.В. Жилин, С.А. Горбатенко// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. - №1. –С.85-91.

10. Мельник, Е.В. Оптимизация методов функциональной обработки функций одной переменной /Е.В. Мельник// Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 1(46). – С. 50-51.

Астанина Т.М., студент, Терехов Д.А., студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

Брежнев А.В., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Плеханова", г. Москва

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

В статье рассмотрены основные принципы системного проектирования, которыми следует руководствоваться при создании автоматизированных систем (АС). Приведена последовательность этапов разработки системы, обоснована значимость целеполагания процесса проектирования, а также рассмотрены принципы проектирования интерфейса пользователя.

Ключевые слова: автоматизированные системы, принципы системного проектирования, стадии проектирования, цель, человеческий фактор, интерфейс пользователя.

SYSTEM ENGINEERING PRINCIPLES FOR AUTOMATIC SYSTEM DEVELOPMENT

This article presents the basic principles of system design, that should be applied for automatic systems (AS) engineering. There is stages sequence of system development and description of the goal-setting importance for the design process in the article. Also, it provides principles of the user interface designing.

Keywords: automatic system, system engineering principles, design stages, purpose, human factor, user interface.

Автоматизированная система (АС) представляет собой совокупность управляемого объекта и управляющих автоматических средств, в которой

часть управленческих функций выполняются человеком. Проектирование данных систем для получения эффективных результатов должно базироваться на системном подходе, и особое внимание следует уделять учёту человеческого фактора [1-3].

Любой вид деятельности, и создание АС в частности, должен иметь практическую полезность, то есть деятельность должна быть целенаправленной, целесообразной, обоснованной и эффективной. Эффективность решения конкретной задачи зависит и от того, насколько полно учтены связи между частями рассматриваемого объекта и связи с другими объектами [4-6]. Для АС человек должен рассматриваться в качестве одной из взаимодействующих систем. Целесообразно любой объект рассматривать как систему, внутри которой на определённом уровне абстракции можно выделить логически связанные более простые компоненты — подсистемы, единство частных свойств которых и образует качественно новые свойства системы.

Чтобы в результате работы получить качественную АС, сам процесс её создания должен соответствовать стандартизированному плану. Проектирование обладает определённой структурой, то есть включает чёткую последовательность действий (стадий разработки), для которых определена совокупность выполняемых процедур, требующийся некоторый объём технических средств и человеческих ресурсов. Последовательность стадий разработки приведена далее [7-9].

Формирование требований к АС. Включает обследование объекта и обоснование необходимости создания АС, а также формирование требований пользователя к АС и оформление тактико-технического задания.

Разработка концепции АС. На этой стадии проводится изучение объекта и необходимые научно-исследовательские работы, а далее – разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющих требованиям пользователя.

Стадия «*Техническое задание*» – разработка и утверждение технического задания на создание АС.

Эскизный проект. Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям. Разработка документации на АС и её части.

Технический проект. Разработка проектных решений по системе и её частям и документации на АС и её части. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

Далее выполняется *разработка рабочей документации* на систему и её части.

Ввод в действие (внедрение). Это этап подготовки объекта автоматизации к вводу в действие. Выполняется подготовка персонала и комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). Проводятся предварительные испытания, опытная эксплуатация и приёмочные испытания.

И заключительной стадией является – *сопровождение АС*. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами и послегарантийное обслуживание.

Системный подход предполагает, что разработка любой системы должна начинаться с определения цели, которой данная система выполняет. *Цель обуславливает структуру и поведение системы.* Наличие цели – основополагающий принцип не только для процесса проектирования системы, но и для контроля функционирования созданной системы. Если система не обеспечивает реализации заданной цели или недостаточно своевременно реагирует на ее изменение, то можно считать, что система спроектирована неудачно, она должна быть либо модернизирована, либо заменена другой.

В первую очередь АС предназначены для снижения трудоемкости отдельных этапов работы, сокращения времени их выполнения и повышения эффективности рабочего процесса в целом. И, чтобы внедрение АС в процесс производства облегчило работу сотрудников, а не привело к обратному эффекту, при разработке таких систем необходимо учитывать человеческие факторы и соблюдать основные принципы проектирования интерфейса пользователя.

Принцип минимального рабочего усилия. Данный принцип включает в себя два аспекта:

- минимизация затрат ресурсов со стороны разработчика ПО;
- минимизация действий пользователя.

Оператор должен выполнять только работу, которая не может быть выполнена системой. Необходимо исключить повторные вводы одной и той же информации и дублирование функций.

Принцип максимального взаимопонимания. Система должна помогать оператору. Не должно быть многоступенчатого поиска информации или переопределения выдаваемой информации. Это существенно снижает нагрузку на человека. Кроме того, для упрощения взаимодействия с программой необходимо предоставить полную, четкую и структурированную инструкцию по её эксплуатации. Из этого вытекает и следующий принцип.

Принцип учета профессиональных навыков оператора. При работе с автоматизированными системами необходимо, чтобы оператор знал способы управления системой и способы разрешения аварийных ситуаций. Для этого проводится обучение операторов и создаются инструкции.

Принцип минимального расстройств человека-оператора. Под расстройством подразумевается возникновение неизвестных ошибок, препятствия в решении поставленных задач и появление результатов, отличных от ожидаемых. Чтобы минимизировать данные ситуации от системы требуется четкое и быстрое сообщение об ошибках, месте и причине их воз-

никновения. Необходимо проработать вариант решения данных проблем, путем возврата системы в изначальное состояние.

Принцип учета общепринятых ассоциаций, привычек, традиций. В процессе социализации в конкретной среде у человека формируются определенные шаблоны поведения, общепринятых ассоциаций, которые упрощают работу и позволяют в типичных ситуациях действовать на интуитивном уровне. Например, мы привыкли, что красный цвет означает опасность, а значит, именно этот цвет следует использовать в предупреждениях об ошибках и отказах. Или еще один пример. Мы читаем текст слева на право и сверху вниз. Эту логическую последовательность следует учитывать и при проектировании меню: в левом верхнем углу располагать элементы, с которыми пользователь должен работать в первую очередь, в правом нижнем углу – те, которые используются в конце.

Вывод. Разработка, проектирование, а также внедрение в различные сферы человеческой деятельности автоматизированных систем в настоящее время является объективной необходимостью. По нашему мнению, важно учитывать и соблюдать принципы системного проектирования при создании АС, что позволит наиболее эффективно и качественно построить систему, удовлетворяющую всем предъявляемым требованиям.

Список литературы

1. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления / Я.А. Хетагуров. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. 243 с.
2. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. — Ростов: «Феникс». 2009. 512 с.
3. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск, 2017. — 194 с.

4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск, 2015. — 164с.
5. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. —С.108-110.
6. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. —222 с.
7. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. —С.108-110.
8. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. —С.48-49.
9. Мельник, Е.В. Процедурная генерация трехмерных текстур для компьютерного моделирования 3D-объектов / Е.В. Мельник//Известия Юго-Западного государственного университета. — 2012. — № 4(43). Ч.2. — С.100-103.

Атакищев А.О., студент,
Томакова Р.А., профессор
ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ДЛЯ ДЕКОДИРОВАНИЯ ПРЕФИКСНЫХ КОДОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Статья посвящена разработке метаграмматической модели, алгоритма и программы для декодирования префиксных кодов при обработке данных космического мониторинга.

Ключевые слова: мониторинг, декодирование, префиксные коды, метаграмматики.

MODEL AND ALGORITHM FOR DECODING PREFIX CODES IN DATA PROCESSING OF SPACE MONITORING

The article is devoted to development metagrammar model, algorithm and program for decoding prefix code in data processing of space monitoring

Keywords: monitoring, decoding, prefixcodes, metagrammar.

В настоящее время одной из актуальных задач в сфере информатизации является задача разработки моделей, алгоритмов и программ автоматизированной обработки больших объемов данных космического мониторинга. Космический мониторинг заключается в непрерывном многократном получении информации о характеристиках объектов и процессов с точной географической привязкой за счет обработки данных, получаемых со спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [1].

Космический мониторинг позволяет получать объективную информацию для обширных территорий в сферах сельского и лесного хозяйств, нефтегазовой сфере, транспортной инфраструктуры и многих других.

Данными для космического мониторинга в основном являются изображения со спутников ДЗЗ. Качество и скорость передачи со спутника до ситуационных центров и других структур, отвечающих за информатизацию, являются задачами особой важности. Одним из этапов передачи изображений, является декодирование, увеличением скорости которого повышается скорость передачи данных [2].

Современные модели декодирования данных учитывают параметры, кодовые структуры и т.п. отдельных классов данных, обеспечивающих достаточно низкую скорость обработки существующих и перспективных классов данных. Также с применением существующих технологий обработки мониторинговых данных достаточно сложно обеспечить требуемое качество обработки в условиях существенного усложнения и динамичного изменения мониторинговой обстановки, повышенных требований по полноте, достоверности и оперативности обработки мониторинговых данных и обоснованности принимаемых на основе их анализа управленческих решений [3].

Таким образом, в качестве основного противоречия было установлено противоречие между объективной необходимостью повышения быстродействия программ декодирования данных космического мониторинга и недостаточной разработанностью моделей, алгоритмов и программ декодирования таких данных.

В основу решения задачи декодирования данных наиболее целесообразно положить структурно- алгебраический подход к обработке сложно-структурированных кодированных данных (декодированию, трансляции искусственных языков, синтаксическому анализу сложноструктурирован-

ных больших массивов данных), развиваемый в последние годы в работах ученых ведущих зарубежных и российских школ [4-6].

Проведенные в работах исследования показали, что для увеличения скорости декодирования изображений необходимо дополнить существующие модели структурно-статистическими и алгебраическими факторами таких данных и разработать на их основе программу декодирования.

Важно отметить, что особенности предложенного алгоритма заключаются в построении метаграмматической модели.

При решении задач декодирования, в рамках метаграмматического подхода, метаграмматическая модель служит средством задания синтаксиса кодовых структур специального вида. При этом алгоритм декодирования сводится к многоэтапному (по уровням метаграмматической модели) алгоритму синтаксического анализа кодовых структур различного уровня декомпозиции, задаваемой моделью [7-8]. Это определяет необходимость разработки специального алгоритма многоэтапного синтаксического анализа, причем правила согласования в этом случае также могут интерпретироваться как продукционные или управляющие отображения. В этом заключается новизна задачи разработки алгоритма декодирования данных, ориентированного на разработанную модель, как операции преобразования цепочек, относящихся к разным уровням декомпозиции кодовых структур.

Основная особенность алгоритма заключается в учете при синтаксическом анализе метаграмматики подсчитанных к данному моменту частот встречаемости кодовых слов и производных конструкций при решении задач поиска соответствия префикса входной цепочки выходному декодированному значению. При этом также осуществляется стохастическое управление выбором локальной префиксной таблицы и префиксных кодов в ней, рассматривая полученные частоты как оценки частоты использования правил подстановки и правил согласования метаграмматики. При этом, в отличие от известных алгоритмов, возможна опережающая проверка соот-

ветствия более длинных кодовых слов префиксу при поиске в локальных таблицах данных. По существу реализуется специфический алгоритм поиска в локально-префиксных таблицах кода данных, зависящий от вычисленных в процессе декодирования локальных частот их встречаемости в конкретном документе. При выполнении шагов данного метода осуществляется синтаксический анализ с использованием предложенной модели с модификацией с учетом стохастических правил согласования и подстановки.

Объектом разработки является программа декодирования префиксных кодированных данных.

Целью работы является обеспечение декодирования префиксных кодов при обработке данных космического мониторинга путем создания метаграмматической модели данных структурно-лингвистического алгоритма и программы их декодирования

В соответствии с предложенными алгоритмами разработана программа, обеспечивающая снижение времени в 1,2–1,4 раза при декодировании основных классов мониторинговых данных, при незначительном увеличении требуемого объема памяти.

Список литературы

1. Атакищев, А.О. Метаграмматическая модель префиксных кодированных данных [Текст] / А.О.Атакищев // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2015. – №3(48). – С.49–52.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194с.
3. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шата-

лова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.

4. I. Foster, H. Kishimoto, A. Savva, D. Berry et al. The Open Grid Services Architecture. – Global Grid Forum, 2005, <http://www.ggf.org/documents/GFD.30.pdf>

5. J. Treadwell, M. Behrens, D. Berry et al. Open Grid Services Architecture Glossary of Terms. – Global Grid Forum, 2005, <http://www.ggf.org/documents/GFD.44.pdf>

6. Костогрызов А.И., Атакищев О.И. Локально-частотный метод декодирования префиксных кодированных данных на основе метаграмматик / А.И.Костогрызов, О.И. Атакищев, А.О.Атакищев // Известия Юго-Западного государственного университета.–2015.–№3(60).–С.30–36.

7. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.

8. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.

Башурин Е.Е., студент,

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ НЕОДНОЗНАЧНОСТЕЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТЕКСТА К ГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ

Приводится описание метода, позволяющего выделять неоднозначности, возникающие при обработке русскоязычного текста с целью определения его принадлежности к географическому положению.

Ключевые слова: анализ текстов, географическая привязка, топоним, неоднозначность, морфологический анализ, лексема, контекст, предикат, словарь, классификация.

A METHOD OF AMBIGUITIES IDENTIFYING IN DETERMINING OF GEOGRAPHICAL BELONGING OF A TEXT

This article describes a method that allows identify ambiguities in determining of geographical belonging of a text.

Keywords: text analysis, geographical belonging, toponym, ambiguity, morphological analysis, lexem, context, predicate, dictionary, classification.

В процессе анализа текстов на естественном языке может возникнуть задача определения принадлежности текста к географическому положению. Текст может содержать информацию, прямо или косвенно ссылающуюся на географические объекты. Процедуру установления связи такого рода называют географической привязкой текста [1].

Географическая привязка в более узком смысле представляет собой установление связей между фрагментами текста и объектами географиче-

ского справочника, содержащего информацию о названиях географических объектов, их типах и связях. Примером такого справочника могут служить топонимические словари, классификаторы по адресам, странам или регионам, электронные карты с именованными объектами.

Большинство современных систем выделения географических объектов в текстах на русском языке работают на основе регулярных выражений и топонимических словарей [2-4]. Эти методы [5-7] зачастую не позволяют эффективно разрешать неоднозначности, возникающие при обработке русскоязычного текста.

При анализе энциклопедических и новостных текстов были выявлены следующие неоднозначности, влияющие на географическую привязку русскоязычных текстов:

1. омонимия топонимов и имен нарицательных или их форм: «село Болото», «село Старый город»;
2. топонимы включают фамилии или имена известных людей: «город Чехов», «город Курчатова»;
3. топонимы входят в состав названия организаций: «Курский Государственный Технический Университет»;
4. различные названия являются синонимами: «Российская федерация» = «Россия», «Москва» = «столица России»;
5. фразеологизмы, являющиеся синонимами определенных топонимов: «Москва» = «Третий Рим», «Россия» = «Родина слонов»;
6. исторические изменения географических названий: «Ленинград» → «Санкт-Петербург»;
7. омонимия географических названий: Железногорск Красноярского края и Железногорск Курской области, Париж — столица Франции и Париж - село в Нагайбакском районе Челябинской области;
8. контекстная зависимость относительной географической привязки: «30 километров к северу от Курска по автодороге М-2».

Для успешного решения задачи географической привязки необходимо разработать метод выделения фрагментов русскоязычного текста, позволяющих осуществлять географическую привязку текстов. Необходимо также сформировать метод выделения неоднозначностей, с помощью которого можно будет выделить фрагменты, не позволяющие однозначно идентифицировать текст по пространственному признаку [3,4].

Географическая привязка текстов на естественном языке осуществляется с помощью поиска в тексте топонимов из географического справочника. Данный процесс проходит в несколько этапов:

1. Текст предварительно разбивается на лексемы, к каждой из которых составляется описание, содержащее графематическую и морфологическую информацию [3,9]. Этот этап осуществляется с применением библиотеки морфологического анализа текстов на русском языке *rumorphy2* [8,9].
2. Каждой лексеме присваивается множество словарей, в которых эта лексема найдена. Используются словари ресурса *OpenCorpora*, в частности идет поиск по признакам «имя», «фамилия», «отчество», «топоним». Также используются словари, построенные с использованием общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления (ОКАТО) и общероссийского классификатора стран мира (ОКСМ). Используется 8 типов географических объектов:

- страны,
- федеральные округа,
- края,
- республики,
- автономные округа,
- области,
- районы,
- города.

3. Для каждой лексемы выполняется проверка предикатов, которые зависят от лексемы и ее контекста. В дальнейшем данные предикаты будем называть запросами. Для формулировки запросов используется специальный язык, а их значения зависят от ранее определенных характеристик лексемы и лексем, которые входят в ее контекст с учетом порядка. Запросы группируются по типам географических объектов. В работе предусмотрено выделение групп запросов для имен, отчеств и фамилий. Каждый запрос составлен так, что если для лексемы выполнен только один запрос, то лексеме можно однозначно классифицировать по типу географических объектов. В результате выполнения запросов, с каждой лексемой соотносят набор групп, которым принадлежат выполняющиеся для нее запросы.

4. Принято считать, что лексемы, для которых выполняются запросы из разных групп, или находящиеся в нескольких словарях, являются неоднозначными и для их классификации необходимо применять дополнительные методы.

Таким образом, в тексте выделяются лексемы, которые согласно предварительной классификации по словарям и запросам относятся к нескольким классам. Эти лексемы будем называть «неоднозначностями». Сформированный метод предназначен для использования в сфере анализа русскоязычных текстов с целью определения принадлежности этих текстов к географическому местоположению. В дальнейших работах необходимо провести анализ существующих методов разрешения неоднозначностей [5-7], выявить их недостатки и сформировать способы решения проблем.

Список литературы

1. RCO Fact Extractor: персональная аналитическая система для поиска фактов в тексте. Компания RCO. www.rco.ru.
2. Описание технологии ИАС Арион. Компания «САЙТЕК». www.sytech.ru.

3. Харзеева, С.Э. Контекстуальное смысловое моделирование научного дискурса/ С.Э. Харзеева, Е.И. Аникина//Русский язык: исторические судьбы и современность. IV Международный конгресс исследователей русского языка: труды и материалы. 2010. –С.144-145.

4. Харзеева, С.Э. Разработка процедуры формирования смысловой информационной модели текста и ее использование в процессе обучения// С.Э. Харзеева, Е.И. Аникина//Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск, 2004. –С.113-116.

5. Huifeng Li, Rohini K. Srihari, Cheng Niu, and Wei Li. InfoXtract location normalization: a hybrid approach to geographic references in information extraction, NAACL 2003 Workshop on the Analysis of Geographic References

6. Erik Rauch, Michael Bukatin, Kenneth Baker. A confidence-based framework for disambiguating geographic terms. — 2003 — HLT-NAACL 2003 Workshop: Analysis of Geographic References.

7. Прокофьев П. Использование методов извлечения информации при географической привязке текстов на русском языке / П.А. Прокофьев // Труды 11й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL'2009 — 2009 — Петрозаводск, Россия.

8. Korobov M. Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages [Text] / M. Korobov // Analysis of Images, Social Networks and Texts . 2015 – P.320-332.

9. Astaf'eva, I. NLP Evaluation: Russian Morphological Parsers [Text] / I. Astaf'eva, A. Bonch-Osmolovskaya, A. Garejshina, Ju. Grishina, V. D'jachkov, M. Ionov, A. Koroleva, M. Kudrinsky, A. Lityagina, E. Luchina, E. Sidorova, S. Toldova, O. Lyashevskaya, S. Savchuk, S. Koval' // Computational Linguistics and Intellectual Technologies. Papers from the Annual International Conference "Dialogue". Vol. 1 – 2010. – P.15-21.

Бессонова П.О., студент, **Сидаш А.А.**, студент,

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОГРАММА КЛАССИФИКАЦИИ СЛОЖНОСТРУКТУРИРУЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГИСТОГРАММЫ В СКОЛЬЗЯЩЕМ ОКНЕ

Программа классификации сложноструктурируемых изображений на основе представления гистограммы в скользящем окне предназначена для использования в медицинских учреждениях, для диагностирования различного рода заболеваний, обрабатывая рентгеновские снимки, флюорографию и УЗИ.

Преимущество программы заключается в том, что она оптимизирована на интерактивное взаимодействие с пользователем, также позволяет высокое качество классификации выделяемых объектов.

Ключевые слова: сегментация изображений, гистограмма яркости изображения, информативные признаки, скользящее окно, двухальтернативный классификатор, бинаризация.

THE PROGRAM IMAGE CLASSIFICATION WITH A COMPLEX STRUCTURE ON THE BASIS OF PRESENTATION OF IMAGE BRIGHTNESS IN A SLIDING WINDOW

Abstract

This software product "the program image classification with a complex structure on the basis of presentation of image brightness in a sliding window" is intended for use in medical institutions for diagnosing various diseases, processing x-rays, fluoroscopy, and ultrasound.

The advantage of this program is that it is optimized for the user, also various bug fixes, or problems solved by simple manipulations available to the user.

A list of key words: image segmentation, histogram the brightness of the image, the Fourier descriptors, informative signs, sliding window, two-alternative classifier, binarization.

Известные методы решения задачи классификации изображений имеют большое разнообразие в способах реализации. Важным является выбор способа сегментации изображения, поскольку от качества сегментации зависит результат работы [1-3]. Например, широко применяемый метод наращивания областей предполагает для объединения в однородные области использовать группировку пикселей изображения с близкими уровнями яркости, являющихся соседними. Затем области, имеющие общие границы, объединяются в одну. Недостатком этого способа является необходимость подбора яркостных порогов в интерактивном режиме, что не позволяет применять метод для автоматизированной сегментации [4,5].

При проведении процедуры выращивания и слияний областей часто используется текстурная информация. Однако для анализа текстуры, как правило, уже требуется иметь область размером более одного пикселя. Это условие необходимо для вычисления различных признаков, основанных на статистических данных. В случае добавления единственного пикселя к области приводит к неоднозначности принимаемых решений [6].

Технической задачей предлагаемого нами способа является повышение точности выделения границ сегментов изображений. Поставленная задача решается с помощью того, что в качестве основы построения алгоритмов обнаружения искомого изображения, целесообразно применять построение гистограммы яркости изображения в выделенном окне [7,8].

Цель данной работы заключается в разработке объектно-ориентированного приложения, представляющего собой программный

продукт, позволяющий осуществлять автоматизацию классификации изображений.

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

1. Загрузка изображений,
2. Построение гистограммы яркости изображения в выделенном окне,
3. Ввод графических примитивов, аппроксимирующих гистограмму в окне анализа,
4. Формирование вектора информативных признаков.

На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования, включающая в себя восемь следующих вариантов.

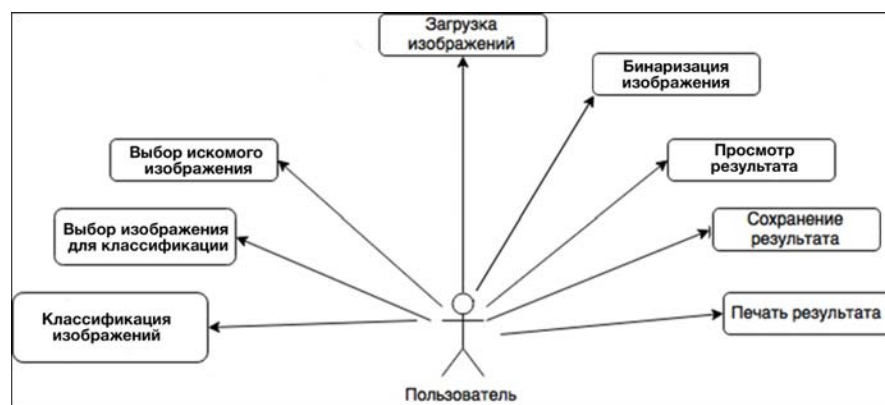


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Разработанная программа, отличающаяся от аналогов тем, что использован новый способ классификации изображений, позволяющий значительно сократить затраты времени на выполнение классификации.

Поставленная задача достигается тем, что в качестве основы построения алгоритмов применяется построение гистограммы яркости изображения в выделенном окне. Для оценки работоспособности и эффектив-

ности предлагаемого метода определяют графические примитивы гистограммы яркости, аппроксимирующие ее в окне анализа [xx]. При этом размер выделенного окна полагают равным 1% от размера исходного изображения. На основе полученной информации формируется вектор информативных признаков. Решение о принадлежности вектора информативных признаков одному из выделяемых классов осуществляют посредством обучаемого двухальтернативного классификатора, настроенного на классификацию гистограмм яркости. После вынесения решения о принадлежности анализируемого пикселя одному из классов реализуется процесс бинаризации пикселя, соответствующего окну, в котором определялась гистограмма яркости. По мере продвижения окна анализа по изображению осуществляется окончательное формирование бинарного изображения [xx].

Существующие программы также решают задачу классификации изображений, но делают это с большими временными затратами.

В данный момент существуют программы, использующие другие алгоритмы и инструменты по поиску и осуществлению решения поставленной задачи. Но, не все существующие программы обладают достаточно оптимизированной логикой, вследствие чего исследователь сталкивается с такими проблемами как:

1. длительное время работы;
2. большая погрешность;
3. высокая вероятность возникновения ошибки работы алгоритма.

Выводы. Таким образом, разработан способ сегментации, заключающийся в построении гистограммы яркости изображения в выделенном окне и последующем анализе гистограмм. Способ отличается от известных ранее тем, что для выделения пикселей определяют графические примитивы гистограммы яркости в выделенном окне. Затем, на основании полученных данных формируется вектор информативных признаков. Анализ и

классификация осуществляется посредством обучаемого двухальтернативного классификатора. По мере продвижения окна анализа по изображению осуществляется формирование бинарного изображения.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. - №4. –С.48-49.
2. Брежнева, А.Н. Спектральный анализ сегментов изображений глазного дна для количественной оценки сосудистой патологии/ А.Н. Брежнева, Р.А. Томакова, С.А. Филист// Биомедицинская радиоэлектроника. 2009.-№6. –С.15-18.
3. Томакова, Р.А. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.В. Жилин, С.А. Горбатенко// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. - №1. –С.85-91.
4. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.
5. Филист, С.А. Анализ биомедицинских изображений различными методами сегментации, основанными на операторах вычисления градиента/ С.А. Филист, Е.А. Шашкова, О.В. Шаталова, Р.А. Томакова//Перспективы развития информационных технологий. 2011. - №3-1. – С.146-150.
6. Томакова, Р.А. Гибридные методы и алгоритмы для интеллектуальных систем классификации сложноструктурируемых изображений: ав-

тореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.17/ Р.А. Томакова. Белгород, 2013. – 42 с.

7. Томакова, Р.А. Метод классификации рентгенограмм на основе использования глобальной информации об их структуре/ Р.А. Томакова, М.В. Томаков, И.В. Дураков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2016. №9. –С. 45-51.

8. Дюдин, М.В. Методы и алгоритмы контурного анализа для задач классификации сложноструктурируемых изображений/М.В. Дюдин, А.Д. Повалев, Е.С. Подвальный, Р.А. Томакова// Вестник Воронежского университета. 2014. Т.10. №3-1. –С.54-59.

Боков И.Н., студент,

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В статье рассмотрены общие требования и основные свойства, которые необходимо учитывать при построении различного типа моделей. Также проанализированы возможные цели и разработан основной алгоритм процесса моделирования. Приведены и обоснованы преимущества применения моделирования для исследования и анализа изучаемых процессов и явлений.

Ключевые слова: моделирования, модель, процесс моделирования.

ANALYSIS OF MODELING METHODS USED FOR THE RESEARCH

The article considers general requirements and basic properties that must be taken into account when constructing different types of models. Possible goals are analyzed and the main algorithm of the modeling process is developed. The advantages of using modeling for research and analysis of the studied processes and phenomena are presented and substantiated.

Keywords: modeling, model, process modeling.

В настоящее время одним из эффективных методов исследования, позволяющих быстро решать задачи, возникающие в той или иной сфере, является метод моделирования. Моделирование можно рассматривать как замещение исследуемого объекта (оригинала) его условным образом, описанием или другим объектом, именуемым моделью и обеспечивающим близкое к оригиналу поведение в рамках некоторых допущений и приемлемых погрешностей [1,2].

В общем случае, при любом построении модели требуется учитывать ряд общих требований и основных свойств:

-конечность: модель отображает оригинал лишь в конечном числе его отношений и, кроме того, ресурсы моделирования конечны;

-упрощённость: модель отображает только существенные стороны объекта;

-приблизительность: действительность отображается моделью грубо или приблизительно;

-адекватность: модель успешно описывает моделируемую систему (соответствие изучаемому объекту относительно выбранной системы его свойств в рамках принятых гипотез и предположений);

-информативность: содержание необходимой и достаточной информации о моделируемой системе в рамках гипотез, принятых при построении модели, способствующей возможности получения новой информации об исследуемом объекте или процессе;

-полнота – учет всех основных связей и отношений, необходимых для обеспечения цели моделирования;

-адаптивность – модель должна быть приспособлена к изменениям воздействия внешних факторов и внутренних параметров.

Необходимо подчеркнуть важность решаемой задачи субъектом для построения модели, т.к. без учета содержания и постановки задачи понятие модели не имеет смысла [3,4]. Практика реализации показывает, что целями моделирования могут являться:

1. осмысление действительности (познание и разработка теории исследуемых систем);
2. постановка над моделью экспериментов с последующей интерпретацией их результатов применительно к моделируемой системе;
3. прогнозирование процессов поведения системы (выходных данных, ситуаций, состояний системы);
4. проектирование систем, создание объектов с заданными характеристиками эффективности;
5. управление системами (объектами или проектами);
6. обучение специалистов (возможность использования тренажеров).

В общем случае процесс моделирования может быть представлен в форме взаимосвязанных этапов, на каждом из которых выполняются определённые действия, направленные на построение и последующее использование системы, которые представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – схема алгоритма процесса при моделировании.

Характерной особенностью данного процесса является его интерактивный характер, который отражает современные требования к анализу и проектированию сложных систем

Анализ проблемной ситуации является важным принципом моделирования, основой которого является проблемная ориентация процессов построения и использования моделей. Модель конкретной системы строится в контексте решения некоторой проблемы и содержания некоторой цели [5,6].

Главное назначение первого этапа заключается в логическом осмыслении решаемой проблемы в контексте методологии системного моделирования. При этом выполняется анализ всех доступных ресурсов (материальных, финансовых, информационных и др.), необходимых для построения модели, её использования и реализации полученных результатов с целью решения имеющихся проблем.

В случае отсутствия требуемых ресурсов на данном этапе может быть принято решение либо о суждении (уменьшении масштаба) решаемой проблемы, либо вообще об отказе от использования средств системного моделирования. На этом этапе также выполняется анализ требований, предъявляемых в той или иной форме к результату решения проблемы [7,8].

Первоначальный анализ решаемой проблемы и соответствия проблемной области является наименее формализуемым с точки зрения применения известных аналитических подходов и средств. Поэтому на данном этапе рекомендуется применять так называемые эвристические или неформальные методы системного анализа.

Структуризация предметной области и построение модели. Целью данного этапа является построение адекватной области в наиболее общем контексте решения исходной проблемы. Структуризация проблемной области предполагает определение и последующее уточнение её границ, а также установление границ и состава систем, которые потенциально могут участвовать в решении исходной проблемы. Соответствующая информация представляется в форме модели системы или проблемной области в целом на некотором формально-логическом языке .

Речь идёт о том, чтобы вся доступная информация о решении проблемы должна быть зафиксирована в виде некоторой модели системы. При этом модель должна удовлетворять принципу адекватности отражения основных особенностей системы-оригинала [8,9]. Другими словами, мо-

дель не должна быть поверхностной (неполной), которая не учитывает существенные аспекты структуры или поведения системы-оригинала, ни излишне сложной или избыточной, в рамках которой разработчики пытаются учесть даже несущественные с точки зрения исходной проблемы детали системы оригинала.

Данный этап построения модели предполагает выполнение следующей последовательности действий:

1. построение концептуальной или информационной модели системы и выделении проблемной области, которая содержит наиболее общую информацию и отражает структурные взаимосвязи системы-оригинала с другими объектами окружающей среды;

2. построение аналитической или математической модели системы, которая детализирует отдельные аспекты структуры и поведения системы-оригинала в форме текста с использованием специальной математической нотации (символики);

3. построение имитационной или программной модели системы, которая непосредственно реализует информационно-логическую модель в форме, специально предназначенной для её исследования с использованием компьютеров.

Процесс разработки адекватных моделей и их последующего конструктивного применения требует не только знания общей методологии системного анализа, но и наличия соответствующих изобразительных средств или языков для фиксации результатов моделирования и их документирования. Очевидно, что естественный язык не вполне подходит для этой цели, поскольку обладает неоднозначностью и неопределённостью. Поэтому для построения моделей используются формально-теоретические методы, основанные на дальнейшем развитии математических и логических средств моделирования.

Для этой цели предложены различные графические возможности представления и языки моделирования, в той или иной степени отражающие специфику решаемых задач на основе применения соответствующих программных инструментариев [2,3].

Анализ существующих подходов в области построения и исследования моделей позволяет получить описание изучаемого объекта, а также отражает в себе свойства, уточняющие и улучшающие его понимание, что позволяет наиболее эффективно и точно получить необходимую информацию.

Задачи моделирования, как правило, относятся к классу оценки состояний сложных систем, аналитическое решение которых затруднено разнородностью анализируемых признаков и сложной их структурой. В этой связи преимущества применения моделирования очевидны:

1. модели обладают гибкостью варьирования структуры, алгоритмов и параметров системы, что позволяет использовать одну и ту же модель для разных ситуаций без использования реального объекта;

2. аналитические расчёты и использование ЭВМ позволяет сократить время изучения путём сокращения количества реальных экспериментов;

3. позволяет проводить расчёт и эксперименты, которые невозможно провести с реальным объектом по той или иной причине.

Выводы. Моделирование представляет эффективный метод исследования, позволяющий быстро решать задачи, возникающие в той или иной сфере. С помощью модели можно проводить исследования изучаемого объекта, причём в процессе различных экспериментов модель может дополняться и уточняться необходимыми свойствами объекта, что даёт более явное понимание того или иного явления и позволяет ставить новые эксперименты и проводить эффективные научные исследования.

Список литературы

1. Фоменков, С.А. Математическое моделирование системных объектов: учебное пособие/ Фоменков С.А., Камаев В.А., Орлова Ю.А.; ВолгоГТУ, Волгоград, 2014.-340 с.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
3. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
5. Филист, С.А. Математическая модель системы автоматического регулирования давления в сердечно-сосудистой системе/ С.А. Филист,А.А. Кузьмин, Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2005.Т4.–№1. – С.50-53.
6. Томакова, Р.А. Проектирование гибридной нейронной сети для анализа сложноструктурированных медицинских изображений /Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т.10. - №4. –С. 916-923.
7. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
8. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49.

9. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации.Saarbrücken. 2014

Булатников В.А., студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

Брежнев А.В., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Плеханова", г. Москва

ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ СЕРВОПРИВОДА

Данная система разработана для управления и тестирования сервопривода. Сервопривод используется в робототехнике.

Ключевые слова: контроллер, сервопривод, сеть.

Информационно-вычислительная система предназначена для управления и тестирования сервопривода, применяющегося в робототехнике. При этом управление сервоприводом основывается на показаниях датчика положения [1], расположенного на валу двигателя. С целью обеспечения управляющего воздействия в системе предусмотрена возможность регулирования управляющего устройства, осуществляемая по шине RS-485 представляющей управляющие и запрашивающие статус пакеты.

В информационно-вычислительную систему входят:

- программное обеспечение для тестирования и управления (имитация управляющего устройства) на компьютере, работающее в системе Windows XP и выше;
- программное обеспечение микроконтроллера, реализующее коммутирующие и управляющие алгоритмы;

• плата с элементами, содержащими: датчик тока, микроконтроллер, RS-485 трансмиттер, шина One-wire.

Следует отметить, что плата системы состоит из следующих элементов:

- Контроллер STM32F103C8T6 -1 шт.;
- Датчик положения AS5048A - 1шт;
- Датчик температуры DallasL8B20 -1 шт;
- RS-485 SP3485E - 1шт.

Для реализации проекта необходимо было разработать специализированное программное обеспечение, содержащее:

• Eclipse: среда разработки программного обеспечения;

• Плагины STM32: для унификации Eclipse для микроконтроллеров STM32;

• OPENOCD: для отладки и программирования микроконтроллеров STM32;

• QtCreator: среда разработки ПО на компьютеры с ОС Windows.

ПО микроконтроллера предназначено для выполнения решений следующих задач:

- управлять сервоприводом, выставляя положение сервопривода в заданный угол;
- ограничивать потребление тока во время движения сервопривода;
- отключать сервопривод при выходе за критические температуры;
- принимать и обрабатывать команды, приходящие с управляющего устройства;

Алгоритм управления и позиционирования сервопривода был приведен от пропорционально-интегрально дифференцирующего (ПИД) регулятора [2] к оптимальному и быстро выполняемому коду, реализующую кусочно-гладкую функцию многих переменных. Коэффициенты этих функций можно менять с целью использования других типов или моделей дви-

гателей, отличающихся физическими характеристиками [3,4]. Для этого стоит заменить двигатель и реализовать необходимые тесты.

Прикладное программное обеспечение должно выполнять следующие задачи:

- имитировать работу управляющего устройства;
- изображать графики параметров сервопривода (ток, положение и т.д.) во время работы сервопривода;
- записывать файлы тестов.

Протокол информационного взаимодействия сервопривода

Обмен данными между системами осуществляется по интерфейсу RS485. Аппаратная настройка канала выполняется следующим образом:

2. скорость обмена до 2 Мб/с;
3. число бит данных – 8;
4. без проверки на чётность;
5. число стоп-бит – 1.

Информационный обмен

Обмен между сервоприводом и управляющим устройством производится пакетами. Устройство с идентификатором 0 считается управляющим устройством (далее MASTER). Остальные устройства считаются ведомыми (далее SLAVE). MASTER управляет остальными устройствами при помощи пакетов с командами, на которые все устройства со статусом SLAVE отвечают пакетом с данными о результате выполнения команды [5-8]. Используемый порядок байт: little-endian.

Пример структурного пакета изображен на таблице 1.

Таблица 1. Структура пакета данных управляющее устройство – сервопривод

| Наименование | Кол-во байт | Тип | Значение | Примечание |
|-----------------------------|-------------|--------------------|------------|---|
| Идентификатор начала пакета | 1 | Беззнаковый, целое | 0xDE | |
| ID приемника | 1 | Беззнаковый, целое | 0...255 | 0 – закреплено за устройством имеющее статус MASTER |
| ID команды | 1 | Беззнаковое, целое | 0...17 | |
| Размер данных пакета | 1 | Беззнаковое, целое | 0...248 | |
| Данные | 0...248 | - | | |
| Контрольная сумма | 2 | Беззнаковое, целое | 0...0xFFFF | CRC-16, полином – 0x8005, инициализация 0xFFFF |

Предложенная структура системы позволяет использовать несколько сервоприводов в одной сети, применяемых для различных целей, например в робототехнике. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ) уже имеющегося образца превосходят многие аналоги. В настоящее время активно ведутся работы по улучшению полученных результатов. В алгоритмы управления в дальнейшем планируется ввести большее количество переменных с целью установления обратной связи для исследования таких характеристик как сила тока и момент силы. Предполагается произвести более точное прогнозирование положения привода с помощью внедрения в алгоритм поправки на основе вторых производных [9]. Планируется уменьшить задержки реального положения от заданного с помощью улучшения механических частей системы, алгоритмов и шины связи.

На базе этих принципов ведутся работы по увеличению количества сервоприводов в системе. В рамках этого подхода планируется улучшить

качество авторегулировки с помощью проведения экспериментов на различных двигателях. Такое представление информации дает возможность провести уточнение большинства коэффициентов, предназначенных для управляющих алгоритмов.

Список литературы

1. Dallas DS18B20 электронный полупроводниковый термометр, Дашит [Электронный ресурс] / <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/58557/DALLAS/DS18B20.html>
2. RS-485 [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/RS-485>
3. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
4. Мельник, Е.В. Оптимизация методов функциональной обработки функций одной переменной / Е.В. Мельник// Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 1(46). – С. 50-51.
5. Малышев, А.В. Адаптивный алгоритм маршрутизации в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев//Перспективы науки.2012. - № 11(38). –С.117-119.
6. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации. Saarbrücken. 2014.
7. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. – С.108-110.
8. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

Драчев Е.А., студент,

Малышев А.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В данной статье рассматриваются понятие, цели и область применения имитационного моделирования.

Ключевые слова: моделирование, система, модель, событие.

DISCRETE AND EVENT MODELING. CONCEPT, PURPOSES AND SCOPE OF IMITATING MODELING

In this article the concept, the purposes and a scope of imitating modeling are considered.

Keywords: modeling, system, model, event.

Дискретно-событийное моделирование является одним из видов имитационного моделирования и представляет хронологическую последовательность событий, функционирующих в системе. Любое событие в дискретно-событийном моделировании происходит в определенный момент времени и знаменует собой изменение состояния системы. Важно отметить, что имитационное моделирование по своей природе является самым надежным, а зачастую и единственным методом исследования динамического поведения сложных систем. Оно предназначено для построения моделей, с помощью которых представляется возможным описание таких процессов, которые нельзя произвести в действительности. При этом экспериментирование с моделью представляет собой имитацию, при которой изучаемая система заменяется моделью, позволяющей описывать с доста-

точной точностью реальный исследуемый процесс, и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации [1,2].

Тестирование имитационных моделей производится с учетом задания необходимого количества испытаний, а также исследователю представляется возможность изменения временных диапазонов. Следует заметить, что важным преимуществом метода является то, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. При этом результаты испытаний определяются случайным характером изучаемых процессов, по которым представляется возможным получить необходимый объем достаточно устойчивой статистикой информации [3,4].

В общем случае имитационное моделирование, являясь одним из разделов математического моделирования, применяется для целого класса объектов, для которых не разработаны аналитические модели по различным причинам, либо не разработаны методы решения, тогда математическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью. При этом имитационная модель представляет собой логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования изучаемого объекта или процесса. Вместе с тем вопрос заключается в представлении этой информации и способах ее использования.

В качестве основного принципа, предполагающего применение имитационного моделирования, следует учитывать случаи:

- дорого или невозможно проводить эксперименты на реальном объекте;
- невозможность построения аналитической модели, например, в системе имеется время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;

- необходимость имитации поведения системы во времени.

Цель имитационного моделирования заключается в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами или другими словами — разработке симулятора исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов.

При этом важно отметить, что областями применения имитационного моделирования являются: бизнес процессы; боевые действия; динамика роста населения; дорожное движение; ИТ-инфраструктуры; логистика; управление проектами [5-7].

Выводы. Имитационное моделирование широко используется и развивается в настоящее время. Новые задачи и общее развитие программирования вызывают развитие и основных направлений имитационного моделирования. К таким задачам можно отнести:

- разработку глобальных и крупномасштабных моделей (Large-ScaleSimulation, UltraLarge-ScaleSimulation) типа моделей глобальных коммуникационных сетей, моделей изменения климата и разработку моделей, использующих Интернет (Web-basedSimulation);
- использование имитационных моделей в оперативных контурах систем управления для выбора оптимального варианта или оценки действий управляющего персонала;
- использование в имитационных моделях Grid и Метатехнологий.

Список литературы

1. Акопов, А.С. Имитационное моделирование/ А.С. Акопов. - Юрайт – 2014. -389с.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

3. Решмин, Б.И. Имитационное моделирование и системы управления/ Б.И. Решмин. -Инфра-Инженерия. 2016. - 174с.

4. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.

5. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.

6. Потапенко, А.М. Приложение теории графов к исследованию сетевых структур в телекоммуникациях: учебное пособие/ А.М. Потапенко, Р.А. Томакова, М.В. Томаков. – Курск, 2010.-148с.

7. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации.Saarbrucken. 2014

8. Филист, С.А. Математическая модель системы автоматического регулирования давления в сердечно-сосудистой системе/ С.А. Филист,А.А. Кузьмин, Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2005.Т4.–№1. – С.50-53.

Жерденко К.А., студент, **Мисинева Т.В.**, студент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

Брежнева А.Н., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Плеханова", г. Москва

ВЫДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ОБЪЕКТОВ НА ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПИКСЕЛЕЙ

В статье рассмотрена проблема сегментации цветных изображений в сферах деятельности, касающихся работы с разнообразными снимками, фотографиями, картинками и т.д. Одним из возможных способов нахождения однородных областей на изображениях является кластеризация методом k -средних на основании определения RGB-расстояний между пикселями с помощью евклидовой метрики. Она позволяет сегментировать цветные изображения с необходимой пользователю точностью и выделить на них только определенные объекты.

Ключевые слова: сегментация, цветные изображения, кластеризация, метод k -средних, RGB-расстояние, евклидова метрика.

COLOR IMAGES SEGMENTATION USING PIXELS CLUSTERING

There is a considering of the problem of color images segmentation in different image processing. One way to solve this problem is to use k -means clustering with finding Euclidean distance measure of pixel RGB code. It can give the opportunity to segment color images with user precision and distinguish the needed image objects.

Keywords: segmentation, color images, clustering, k -means algorithm, pixel RGB code distance, Euclidean distance measure.

Необходимость выделения объектов на изображениях разных типов (пейзаж, портрет и т.д.) – одна из главных проблем в обработке изображений на сегодняшний день. Выделять объекты на изображениях требуется во многих сферах человеческой деятельности [1,2]. Например, в рентгенографии при анализе снимков необходимо выявлять различные патологии, в разработках программ компьютерного зрения на фотографиях с камер наблюдения нужно распознавать человеческие лица. Данный процесс по разбиению целостного объекта на какие-либо составляющие в обработке изображений принято называть сегментацией [3].

Сегментация позволяет разделять изображение на области, для которых выполняется определенный критерий однородности. Качество сегментации зависит от многих параметров, например, насколько полно учитываются характеристики изображения (яркость, контраст и т.д.) или сколько объектов пользователь хочет в итоге видеть на изображении [4,5].

В постановке задачи сегментации прослеживается аналогия с задачей кластеризации. Необходимость ввести метрику, или так называемую меру близости, для точек на изображении – является главной задачей в обоих подходах. Таким образом, точки изображения можно сгруппировать в связанные области. В качестве признаков у точек для определения их в ту или иную область можно использовать представление цвета в некотором цветовом пространстве (для цветных изображений) или степень градаций яркости (для полутоновых изображений). Тогда примером метрики может стать евклидово расстояние, рассчитанное для точек с учетом их цветовой или яркостной составляющих [6,7].

Так одним из способов кластеризации цветных изображений является кластеризация методом k -средних на основании определения RGB-расстояний между пикселями с помощью евклидовой метрики.

Рассматриваемый метод даёт возможность пользователю самому определить количество объектов на изображении, что является его преимущественным.

ществом перед другими методами. Таким образом, количество кластеров будет равно количеству искомым объектов на изображении [8].

Алгоритм метода представляет собой последовательность выполнения следующих шагов. Вычисляются центры полученных кластеров. Пиксели, «похожие» на центр определенного кластера, т.е. пиксели, имеющие наименьшие RGB-расстояния с центром кластера, помещаются в этот кластер. Затем в каждом кластере координаты центров уточняются. Процесс повторяется уже для новых значений. Окончанием процедуры служит ситуация, когда перемещения пикселей из одного кластера в другой прекращаются.

Таким образом, возможность задать изначальные количество, цвет и области объектов для сегментирования изображений гарантирует, что выходное изображение будет сегментировано с точностью, требуемой пользователю. При этом погрешности в выходном изображении не искажают общую картину сегментации.

Важно отметить, что с помощью данного способа на сегментированных изображениях легко визуально выделять как большие, так и маленькие объекты.

Одним из достоинств следует указать, что реализованный метод подходит для работы с различными изображениями: фотографиями, пейзажами, рисунками и т.д. При этом размер изображений преимущественного значения не имеет и может быть достаточно большим.

На рисунках 1 – 3 представлены различные типы изображений до и после проведения сегментации описанным выше методом.

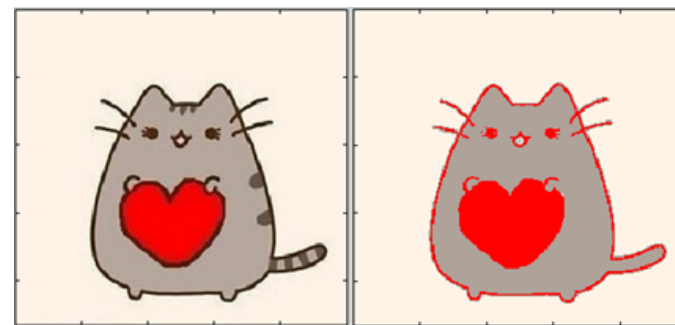


Рисунок 1 - Сегментация изображения типа «рисунок»



Рисунок 2- Сегментация изображения типа «портрет»

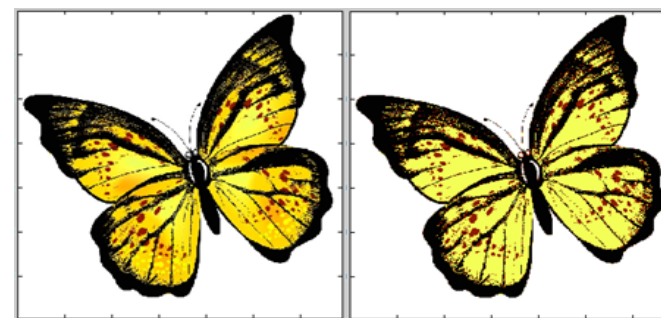


Рисунок 3 - Сегментация изображения типа «фотография»

Выводы. Результаты проведенных исследований сегментации изображений на основе методов кластеризации пикселей позволяют реализовать выделение границ для различных типов цветных изображений и обладают рядом преимуществ: дают возможность получить сегментированное изображение с нужной точностью и выделить на нем только интересующие пользователя объекты.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.
2. Томакова, Р.А. Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов: монография / Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2011. - 202 с.
3. Филист, С.А. Анализ биомедицинских изображений различными методами сегментации, основанными на операторах вычисления градиента/ С.А. Филист, Е.А. Шашкова, О.В. Шаталова, Р.А. Томакова//Перспективы развития информационных технологий. 2011. - №3-1. – С.146-150.
4. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49.
5. Брежнева, А.Н. Спектральный анализ сегментов изображений глазного дна для количественной оценки сосудистой патологии/ А.Н. Брежнева, Р.А. Томакова, С.А. Филист// Биомедицинская радиоэлектроника. 2009.-№6. –С.15-18.

6. Томакова, Р.А. Проектирование гибридной нейронной сети для анализа сложноструктурированных медицинских изображений /Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т.10. - №4. –С. 916-923.
7. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.
8. Томакова, Р.А. Структурно-функциональные решения нечетких нейронных сетей для интеллектуальных систем анализа разнотипных признаков/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.В. Жилин, С.А. Горбатенко// Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2011. - №1. –С.85-91.

Жуков А.А., студент,

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

Брежнева А.Н., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Плеханова", г. Москва

МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Статья посвящена реализации алгоритма определения патологических объектов на медицинских изображениях.

Ключевые слова: обработка изображения, алгоритм, фильтрация, патологические объекты.

METHOD OF ISOLATION AND ANALYSIS OF PATHOLOGICAL OBJECTS ON MEDICAL IMAGES

The article is devoted to the implementation of the algorithm for determining pathological objects on medical images.

Keywords: *image processing, algorithm, filtering, pathological objects.*

В современном мире во многих сферах жизни используются изображения и компьютерное зрение. Самым важным на сегодняшний день является распознавание объектов в рентгеновских снимках. Именно поэтому обработка изображений является актуальным направлением деятельности [1,2].

В рамках данного проекта разрабатывается программный продукт, позволяющий выделить объект из одного изображения или набора кадров. В дальнейшем предполагается использование этого продукта в различных отраслях, в том числе в медицине, например, для анализа внутренних органов человека.

В настоящее время существует очень мало аналогов такого программного продукта. Так как это очень молодая и быстро развивающаяся сфера, то аналоги имеют большое количество недостатков и недоработок [3-5].

На вход получаем рентгеновский снимок или набор последовательных снимков в одном из форматов изображения. На выходе необходимо получить разрастающийся объект [3,4].

Это достигается следующей последовательностью действий:

1. выделение объекта на изображении;
2. удаление шума;
3. удаление теней.

Для выделения объекта на изображении разработано множество различных алгоритмов [5-7]. Следует отметить, что возможность алгоритмов функционировать и выдавать корректный результат зависит от различных параметров входных данных. В связи с этим возникает необходимость ис-

пользовать не один алгоритм для решения поставленной задачи. Перед исследователем возникает задача определения наиболее эффективных и корректных алгоритмов для достижения наилучшего результата.

Для оценки работоспособности и эффективности предлагаемых методов были выделены три основные категории:

- Попиксельные. Обрабатывают все точки изображения независимо. Обычно вначале предполагают построение цветовой модели фона и во время работы оценивают, насколько текущий цвет пикселя ей соответствует. Стоит отметить, что подобные методы обычно обладают достаточно высокой скоростью работы, однако чувствительны к шуму и не учитывают связанность разметки (среди большинства пар соседних пикселей либо оба принадлежат фону, либо переднему плану).

- Поблочные. Обрабатывают независимо не отдельные пиксели, а группы пикселей, объединенные в блоки. Однако, несмотря на то, что использование таких методов позволило в некоторых случаях достичь высокой скорости работы, подобный подход даже теоретически не позволяет добиться идеальной точности, т.к. к фону либо переднему плану относится сразу весь блок пикселей. Если блок содержит границу, то в таких областях граница объекта определяется заведомо неточно.

- Основанные на минимизации функционала энергии по всему изображению. Позволяют использовать информацию со всего изображения в совокупности, включая информацию о градиенте яркости между соседними пикселями. Такой подход позволяет учесть, например, тот факт, что граница объекта чаще разделяет пиксели, сильно отличающиеся по цветам, чем похожие по цвету. За счёт учета пикселей в совокупности методы оказываются менее чувствительными к шуму в изображении, чем попиксельные методы, и дают большую точность, чем поблочные методы. Недостатком методов на основе функционала энергии является низкая скорость работы, определяемая низкой скоростью методов минимизации энергии.

Рассмотрим несколько алгоритмов из каждой категории.

1. Метод гауссовой смеси (относится к попиксельным).

Метод гауссовой смеси является многомодальным и позволяет более точно описывать статистику изменчивого фона. Алгоритм создает попиксельную модель всей сцены, в которой используются отдельно гауссовы смеси для фона, переднего плана и теней. Основываясь на времени существования и дисперсии каждого гауссиана в смеси, можно определить, какие из них относятся к фону. Пиксели, значения которых не укладываются в фоновые распределения, считаются переднеплановыми до тех пор, пока не появится гауссиан, позволяющий с достаточной точностью отнести их к фону.

2. Метод временной разности (относится к попиксельным).

Метод временной разности отделяет передний план от фона при помощи попиксельного вычитания двух или более последовательных кадров. Очевидно, что методы временной разности хорошо определяют динамические изменения сцены, но обычно не могут выделить целиком все однородные пиксели одного объекта, что приводит к фрагментированности выделенных объектов (часто внутри них образуются пустоты).

3. Адаптивный метод (относится к поблочным).

Для выделения областей движения используется модификация метода «вычитания фона»: строится модель переднего плана (движущейся области (объекта)) и заднего плана (статического фона). Для уменьшения влияния шума и увеличения быстродействия алгоритма изображение разбивается на квадратные блоки. Дальнейший анализ изображения сводится к анализу блоков, где любая характеристика блока (например, цвет) – среднее значение входящих в него пикселей. Уровень шума и задний план определяются для каждого блока в отдельности.

4. Обрезание фона (относится к методам, основанным на минимизации функционала энергии по всему изображению).

Учитывает цвет пикселя и его контраст с «соседями», а также принимает во внимание возможные изменения фона: изменение динамики развития опухоли, появление новых образований. Однако скорость его работы является недостаточной для многих задач определения объектов на медицинских снимках [8,10].

Для реализации программы поиска патологических объектов на медицинских изображениях мы использовали метод временной разности так как для просмотра динамики развития опухоли сравниваются несколько изображений и данный метод наиболее точно определяет изменение размера опухоли.

После выделения объекта для визуализации динамики развития опухоли мы совмещаем первоначальное изображение и результат работы алгоритма предварительно окрасив область изменения размера опухоли в определенный цвет: красный – при увеличении размера опухоли, зеленый – при уменьшении.

Входные данные и результат выполнения метода временной разности представлен на рисунках 1 и 2.

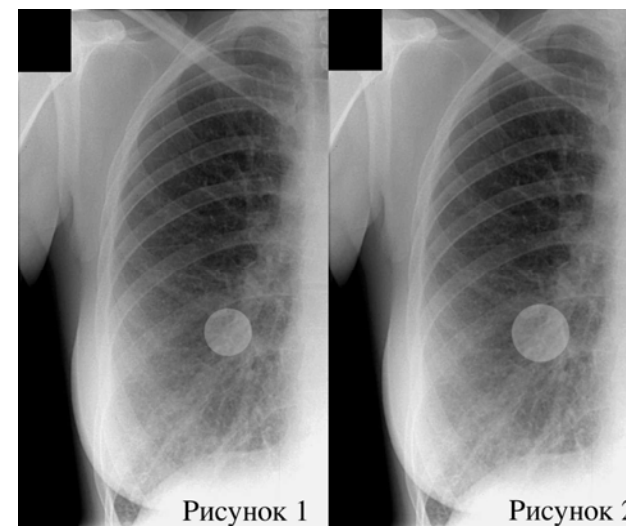


Рисунок 1. – Входные изображения для сравнения

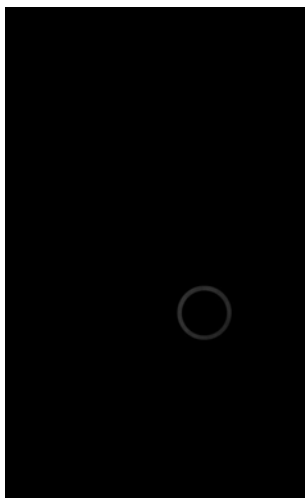


Рисунок 2. – Результат работы алгоритма

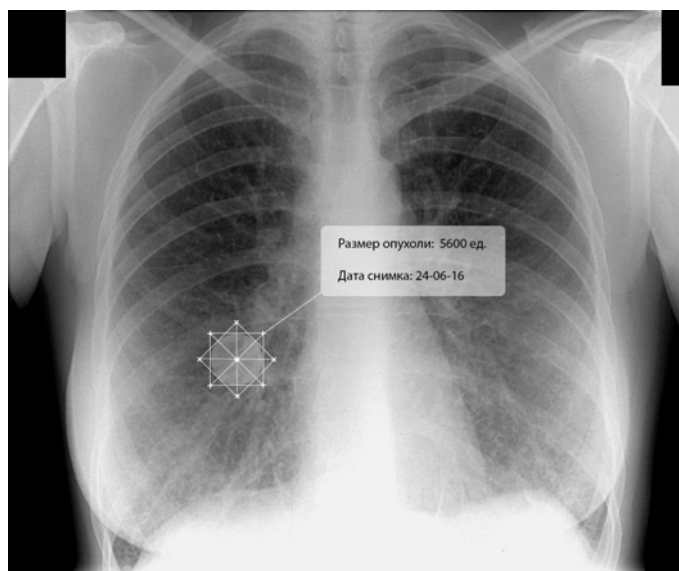


Рисунок 3. – Входные изображения для алгоритма визуализации

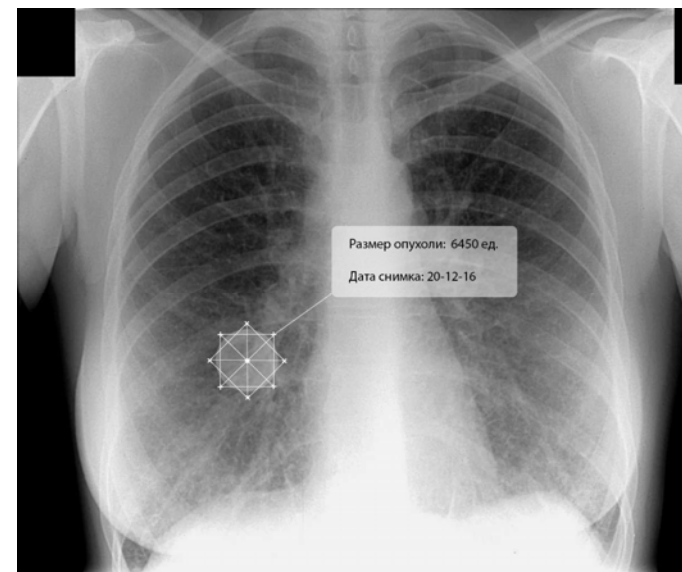


Рисунок 4. – Входные изображения для алгоритма визуализации

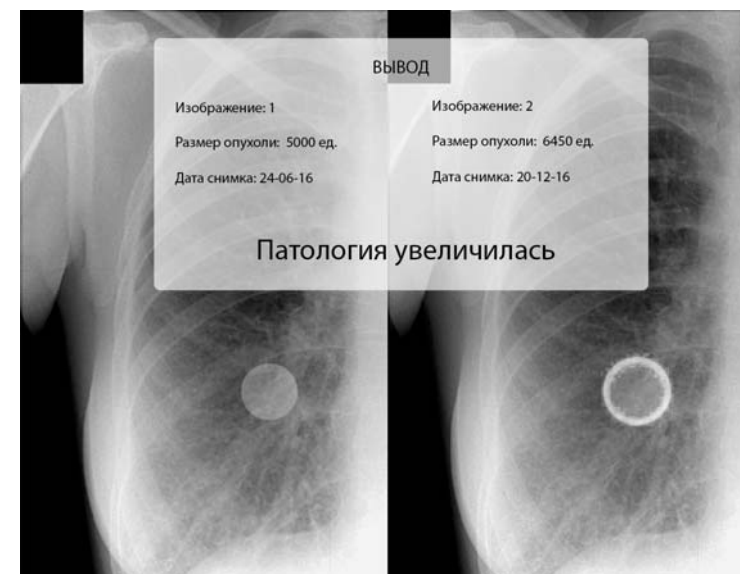


Рисунок 5. – Результат работы алгоритма визуализации изменения динамики развития опухоли

На рисунке 3 и 4 представлены входные данные и результат работы алгоритма визуализации изменения динамики развития опухоли на примере увеличения опухоли.

Выводы. Разработана программа выделения патологических объектов на медицинских изображениях, реализующая алгоритм визуализации изменения динамики развития опухоли, позволяющая установить размеры патологических образований в зависимости от времени. В дальнейшем предполагается разработка автоматизированной системы для хранения изображений и информационных сведений о пациентах.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Метод классификации рентгенограмм на основе использования глобальной информации об их структуре/ Р.А. Томакова, М.В. Томаков, И.В. Дураков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2016. №9. –С. 45-51.
2. Томакова, Р.А. Проектирование гибридной нейронной сети для анализа сложноструктурированных медицинских изображений /Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т.10. - №4. –С. 916-923.
3. Томакова, Р.А. Нейросетевые модели принятия решений для диагностики заболеваний легких на основе анализа флюорограмм грудной клетки/ Р.А. Томакова, М.В. Дюдин, М.В. Томаков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2014. №9. –С.12-15.
4. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.

5. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.
6. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49/
7. Томакова, Р.А. Сравнительный анализ эффективности метода сегментации полутоновых растровых изображений, основанного на выборе приоритетных направлений обработки границ сегментов/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.С. Комков, С.А. Сорокин//Вопросы радиоэлектроники. 2015. №9. –С.133-151.
8. Филист, С.А. Анализ биомедицинских изображений различными методами сегментации, основанными на операторах вычисления градиента/ С.А. Филист, Е.А. Шашкова, О.В. Шаталова, Р.А. Томакова//Перспективы развития информационных технологий. 2011. - №3-1. –С.146-150.
9. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
10. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. –С.48-49.

Карпызин А.И., студент,
Невзорова М.В., старший преподаватель
ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВОДЫ В РЕЗЕРВУАРАХ ХРАНЕНИЯ

Информационно-вычислительная система предназначена для автоматического управления скважинами забора воды, а также реализует возможность визуализации работы скважин, датчиков уровня аварийных и хозяйственных насосов. Управление режимами работы и очередность подключения скважин осуществляется на основании обработки информации, поступающей с датчиков уровня.

Ключевые слова: промышленная автоматизация, контроллер, Scada-система, OPC-сервер.

PROCESS INFORMATION SYSTEM OF WATER LEVEL CONTROL IN STORAGE TANKS

Information-computational system designed for automatic control of the wells water intake, and also provides the possibility of visualization of wells, level sensors emergency and utility pumps. The operation modes and the order of connection of wells is based on the handling information from the level sensors.

Keywords: industrial automation, control, Scada system, OPC server.

Информационно-вычислительная система разработана для автоматического управления и регулирования работы скважинами забора воды, а так же реализует возможности визуализации работы скважин, датчиков уровня, аварийных и хозяйственных питьевых насосов.

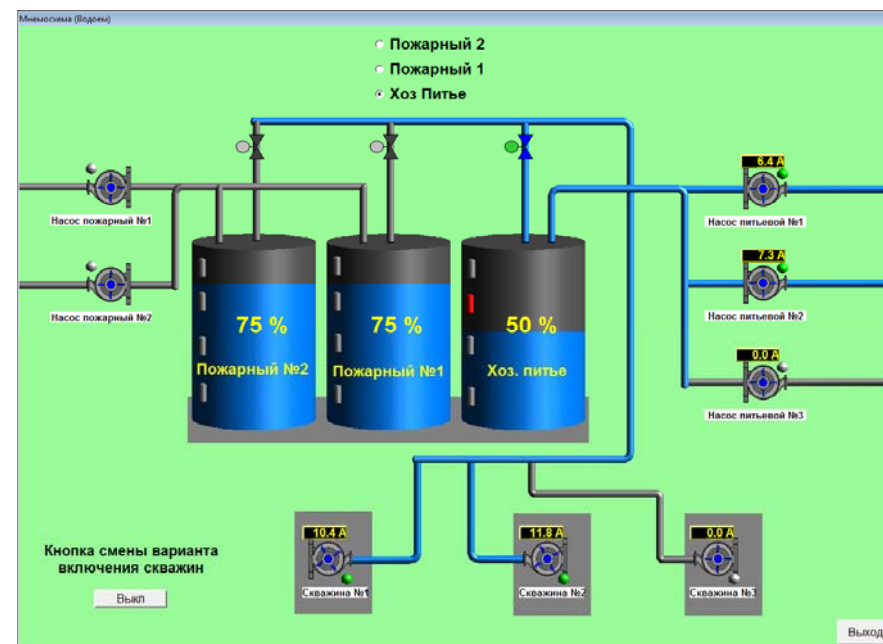


Рисунок 1 – Общий вид окна Master Scada

Управление основывается на показаниях датчиков уровня [1,2], установленных в резервуарах. Скважины в системе включаются и выключаются в определенной последовательности, при этом предусмотрена возможность изменения очередности включения и выключения в зависимости от времени.

Общий вид окна Master Scada представлен на рисунке 1.

В систему входит:

- шкаф управления: контроллер и блоки аналоговых и дискретных входов и выходов;
- OPC-сервер: программа для связи между SCADA и контроллером;
- Scada-система: для визуализации и ручного управления;

Для обеспечения управления электродвигателями скважин необходимо разработать щит управления. При этом основными элементами данного щита являются:

- контроллер Segnetics SMH2G(i) -1 шт;
- модуль расширения MC - 0201-01-0 - 1шт;
- модуль расширения MR-800 -1 шт;
- модуль расширения MR-810 -3 шт.

Для реализации проекта необходимо было разработать специализированное программное обеспечение, содержащее:

- SMLogix: программа, подготовленная для программирования контроллеров segnetics;
- Smart: программа, предназначенная для программирования интерфейса контроллера;
- Lectus Modbus OPC\DDE server: программа, используемая для обеспечения связи контроллера и SCADA системы;
- MasterScada rt32: программа, специализированная для визуализации системы, а так же для управления системой оператором.

Такое представление информации позволяет обеспечить возможность функционирования проекта в трех возможных режимах: местный, ручной, автоматический.

Местный режим

Скважины переводятся в местный режим переключателем на шкафу управления каждой из скважин (тумблер вправо). В данном режиме контроллер никак не управляет работой скважин. Управление скважинами ведется с помощью соответствующих кнопок на шкафу управления скважиной [3,4].

Ручной режим

Скважины переводятся в данный режим переключателем на шкафу управления каждой из скважин (тумблер влево). Так же необходимо, что

бы оператор перевел каждую скважину в ручной режим из соответствующего проекта в MasterScada.

Данный режим позволяет оператору включать или отключать скважины дистанционно [5-7].

Автоматический режим

Скважины переводятся в данный режим переключателем на шкафу управления каждой из скважин (тумблер влево). Так же необходимо удостовериться, что оператор перевел скважины в автоматический режим работы.

В данном режиме контроллер регулирует управление скважинами по определенному алгоритму [8].

Таблица 1. Возможные варианты включения скважин

| Уровень воды | Действие |
|--------------|---|
| 4 | При достижении выключает все скважины программно, а также разрывает управляющие сигналы включения скважин. На дисплее контроллера появляется соответствующая надпись. У оператора появляется соответствующее сообщение. |
| 3 | При достижении выключает «третью» скважину |
| 2 | При достижении выключает «вторую» скважину |
| 1 | При достижении выключает «первую» скважину |

Основываясь на показаниях датчиков уровня воды, в таблице 1 приведены возможные варианты включения скважины. Следует заметить, что каждый датчик управляет отключением одной из скважин.

Как только уровень воды опустится с 3 до 2го (второй датчик не будет отсылать сигнал о достижении воды), включаются «вторая» и «третья» скважины.

При этом предусмотрена возможность смены работы скважин: каждую неделю скважины меняются «местами» (по умолчанию в «понедель-

ник). Выбор дня осуществляется из меню контроллера. Принудительно вариант можно изменить из меню контроллера.

Возможные 3 варианта смены скважин приведены в таблице 2.

Таблица 2. Возможные варианты смены включения скважин

| Уровень воды/номер варианта | Вариант № 1 | Вариант № 2 | Вариант № 3 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Нижний уровень («первая» скважина) | Скважина №1 | Скважина №2 | Скважина №3 |
| Средний уровень («вторая» скважина) | Скважина №2 | Скважина №3 | Скважина №1 |
| Верхний уровень («третья» скважина) | Скважина №3 | Скважина №1 | Скважина №2 |

При разработке были использованы алгоритмы [9,10] такие как:

- 1) конвертация состояний дискретных сигналов и команд в битовую карту переменных;
- 2) автоматический контроль включения и отключения скважин;
- 3) еженедельная смена последовательности включения скважин;
- 4) контроль колебания жидкости на границе включения/отключения скважины;
- 4) двухуровневая система отключения оборудования при аварийном уровне жидкости в резервуаре;
- 5) трехрежимная система управления;
- 6) интерфейсное управление и контроль системы.

Выводы. В настоящее время предложенная система полностью разработана, установлена и введена в промышленную эксплуатацию на комбикормовом заводе.

Список литературы

1. Безменов, В.С. Автоматизация процессов дозирования жидкостей в условиях малых производств / В.С. Безменов, В.А. Ефремов, В.В. Руднев. - М.: Ленанд, 2010. - 216 с.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
3. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин. - М.: КолосС, 2006. - 352 с.
4. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
5. Мартяков, А.И. Автоматизация технологических процессов и производств. Основы профессиональной деятельности / А.И. Мартяков. - М.: МГИУ, 2010. - 384 с.
6. Малышев, А.В. Адаптивный алгоритм маршрутизации в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев//Перспективы науки.2012. -№ 11(38). –С.117-119.
7. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации.Saarbrücken. 2014
8. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.
9. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

10. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.

Косяков Я.Ю., студент,

Невзорова М.В., старший преподаватель

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Социальная сеть предназначена для общения на профессиональные темы, обмена опытом и информацией, поиска и предложения вакансий, развития деловых связей.

Ключевые слова: профессиональная социальная сеть; программирование.

PROFESSIONAL SOCIAL NETWORK FOR SOFTWARE DEVELOPERS

A professional network service is used by business individuals to establish and maintain professional contacts.

Keywords: professional network service, MySQL, Node.js, programming.

В настоящее время среди распределенных веб-приложений широкое распространение получили социальные сети. Социальная сеть — платформа, онлайн-сервис и веб-сайт, предназначенные для построения, отражения и организации социальных взаимоотношений в Интернете [1]. В российском сегменте Интернета крупнейшими социальными сетями являются (в порядке убывания по количеству сообщений в месяц): ВКонтакте, Twitter,

Instagram, Facebook, Одноклассники, LiveJournal, МойМир [2]. Вышеперечисленные социальные сети предназначены, в первую очередь, для развлечения и повседневного общения пользователей, а также для обмена медиаконтентом. Специфика повседневного общения создает огромный поток сообщений, актуальных лишь на момент написания. Обмен и сохранения значимой, например, с профессиональной точки зрения, информации, в таких сетях затруднены.

Профессиональные социальные сети создаются для общения на профессиональные темы, обмена опытом и информацией, поиска и предложения вакансий, развития деловых связей. В качестве примера следует привести: LinkedIn, Мой Круг, Профессионалы.ру [3]. Данные социальные сети не являются узкоспециализированными, что означает: в них невозможно оценивать практические навыки и делиться накопленным опытом. Если для большинства специальностей оценка практических навыков пользователя на основании формируемого им контента затруднена, то для разработчиков программного обеспечения сеть — это превостепенный источник информации: приведенные примеры программного кода и варианты их практического применения разработчик может продемонстрировать, исследовать и оценить в режиме онлайн. По той же причине социальная сеть является для программиста инструментом саморекламы и продвижения себя на рынке труда.

Разработанная программа основана на опыте профессиональных сетей и объединяет наилучший функционал из них, такой как совмещение кода, иллюстраций и формального текста для наилучшего представления работы тех или иных алгоритмов, использованных в программе пользователя социальной сети, а также возможность размещения на страницах социальной сети как файлов исходного кода, так и бинарных исполняемых файлов программ, упакованных в архив.

Рассмотрим основные принципы построения разработанной социальной сети. Главное в социальной сети – пользователи, в данном случае разработчики программного обеспечения. Каждому пользователю необходим профиль, чтобы все его труды было легко найти как остальным пользователям, так и ему самому. Также ему нужна возможность вести персональную переписку с другим пользователем, поэтому возможность личной переписки также присутствует.

Для сохранения своих трудов ему предлагается создать статью, в которую он имеет возможность вставить, кроме обычного текста, код программы, иллюстрации, а также прикрепить заархивированные файлы. Пользователи имеют возможность оставлять комментарии к статьям. Чтобы не загромождать статьями профиль пользователя, автоматически формируется оглавление раздела, содержащее гиперссылки на все статьи данного раздела. По данной гиперссылке осуществляется переход к конкретной статье и сопровождающим её комментариям. Статьи можно добавлять в «избранное». Пользователей можно искать по псевдониму и заносить в список контактов. Списки «избранного» и списки контактов открыты для всех пользователей сети, и являются инструментами оценки популярности и ценности представленной информации с точки зрения профессионального сообщества.

При регистрации пользователь должен указать свою электронную почту и придумать пароль. Далее ему предлагается указать псевдоним и загрузить аватар, а также определить, будет ли его электронная почта видна другим пользователям. Всем незарегистрированным пользователям будет доступна возможность просматривать только статьи и профили пользователей, исключая электронную почту и комментарии.

Как было сказано выше, в социальных сетях сложно найти ценную информацию, поэтому, кроме оглавления, для каждого пользователя, добавлен поиск по названию статьи. Также самые популярные статьи, харак-

теризующиеся наибольшим количеством добавлений в «избранное» в течение недели, будут доступны на главной странице социальной сети.

Проект, в виду своей специфики — постоянно растущего количества пользователей и объема продуцируемого ими контента, - должен обладать возможностью масштабирования, что достигается применением следующих технологий: Node.js – в качестве платформы, Nginx – в качестве веб-сервера и в качестве СУБД MySQL.

Nginx прекрасно подходит в качестве веб-сервера в паре с Node.js, т.к. Node.js сам обрабатывает запросы пользователей и отдает статичные файлы, с которыми Nginx работает очень эффективно [6].

Node.js выбран из-за высокой скорости обработки данных ввода-вывода, которая критически важна для проекта, предполагающего низкую вычислительную сложность серверной части при больших объемах обмена данными между сервером и клиентом. Вторым очевидным преимуществом платформы Node.js для описываемого проекта является наличие большого числа постоянно обновляемых библиотечных модулей в библиотеке npm (node package manager) [7,8].

СУБД MySQL была выбрана ввиду её высокой надежности и производительности [5,8], а также совместимости с фреймворком Node.js [4, 9].

Таким образом, предлагаемое решение позволяет разработчикам программного обеспечения обмениваться значимой профессиональной информацией и демонстрировать собственные профессиональные навыки. При этом потенциальные работодатели получают возможность оценить профессионализм разработчиков по результатам их деятельности в сообществе.

Список литературы

1. Профессиональные социальные сети. (<http://www.osp.ru/news/2013/0312/13017879/>)

2. Социальная сеть. (https://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная_сеть)
3. Статистика по социальным сетям. (<http://blog.br-analytics.ru/socialnye-seti-v-rossii-zima-2015-2016-cifry-trendy-prognozy/>)
4. A pure node.js JavaScript Client implementing the MySql protocol (<https://github.com/mysqljs/mysql>)
5. MySQL Documentation (<https://dev.mysql.com/doc/>)
6. Nginx (<https://www.nginx.com/resources/wiki/>)
7. Node.js v7.3.0 Documentation (<https://nodejs.org/dist/latest-v7.x/docs/api/>).
8. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to DATABASE DESIGN.- Saarbrücken, 2015.- 92 с.
9. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Кофанова Е.С., студент, **Тулупцева А.С.**, студент,

Белова Т.М., доцент, к.т.н.

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДАЛОГИИ SADT ДЛЯ ОПИСАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ

Рассматривается применение методологии SADT для описания рабочего процесса тестирования при использовании тестовых заданий открытого и закрытого типов.

Ключевые слова: тестовые задания открытого и закрытого типов, SADT, рабочий процесс, диаграмма, моделирование.

APPLICATION OF SADT METHODOLOGY FOR DESCRIPTION OF THE WORKING PROCESS OF TESTING

This article discusses the use of SADT methodology to describe the working of the testing process using the test tasks of open and closed types.

Keywords: test tasks of open and closed types, SADT, workflow, diagram, modeling.

В настоящее время для структурного анализа системы широко применяется язык моделирования UML. В данной статье рассматривается структурный анализ системы при помощи методологии SADT, т.к SADT является единственной методологией, отражающей такие характеристики, как управление, обратная связь и ресурсы [1,2]. В качестве примера используется система автоматического тестирования с использованием тестовых заданий открытого и закрытого типов. Конечным результатом – набор тщательно взаимосвязанных описаний, начиная с описания самого верхне-

го уровня всей системы и кончая подробным описанием деталей или операций системы.

На первом этапе моделирования строится диаграмма, которая описывает тестирование как функцию, в основе которой лежит преобразование входящих данных (ФИО пользователя, уровня тестирования, ответов пользователя) в результаты тестирования при определенных параметрах оценки в зависимости от типа тестирования [3-5]. На рисунке 1 представлена диаграмма первого уровня, иначе называемая диаграммой А-О.

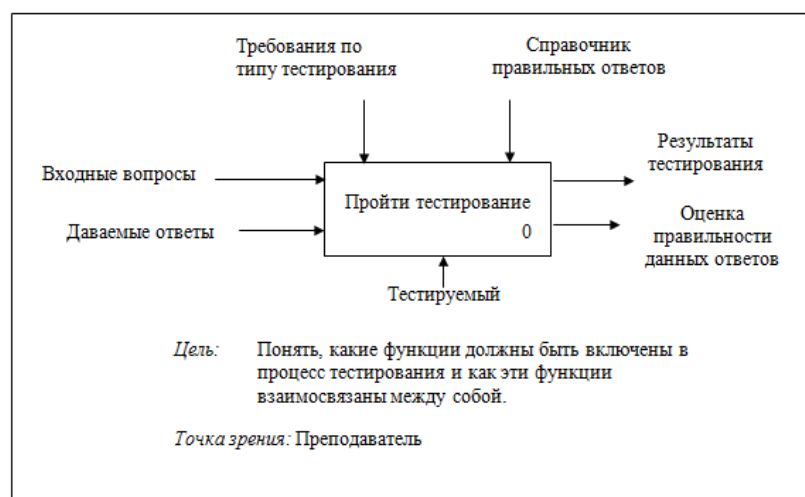


Рисунок 1 – Диаграмма А-О

На следующем этапе моделирования строится диаграмма, которая детализирует диаграмму А-О, указывая на три главные функции тестирования: дача ответа, проверка правильности данного ответа и формирование результата тестирования. На рисунке 2 показана диаграмма второго уровня, иначе называемая диаграммой А0.

Процесс создания модели осуществляется с помощью специального метода детализации ограниченного субъекта. Вначале исследователь анализирует объекты, входящие в систему, а затем использует полученные

знания для анализа функций системы. На основе проведенного анализа создается диаграмма, в которой объединяются сходные объекты и функции. Этот конкретный путь проведения анализа системы и документирования его результатов является уникальной особенностью методологии SADT.

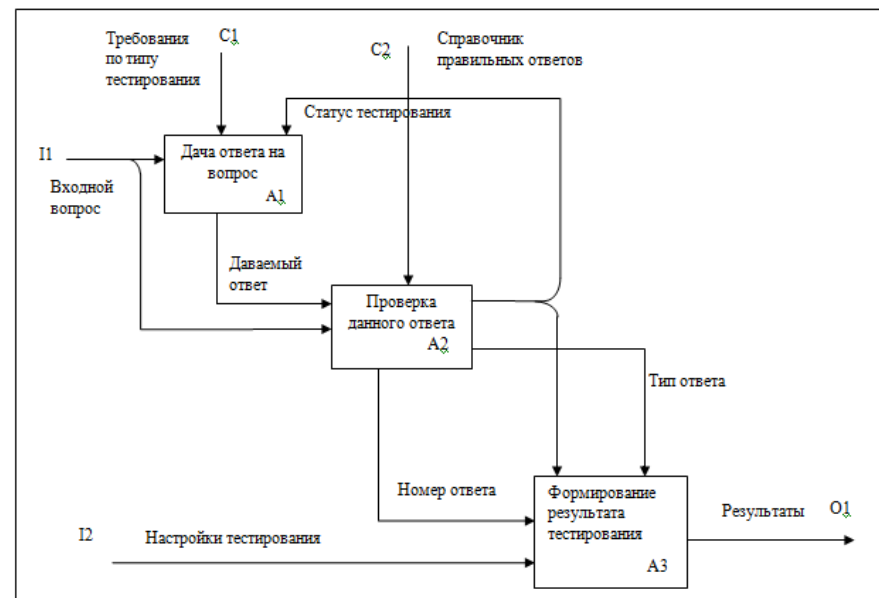


Рисунок 2 – Диаграмма А0

SADT-модели создаются с конкретной целью, и эта цель указывается на диаграмме А-0 модели. Эта цель определяет, как будет использоваться модель. Таким образом, как только завершено создание модели с требуемым уровнем детализации и модель проверена, она может применяться для достижения поставленной цели. В приведенном случае модель программы тестирования создана для описания деятельности студента при тестировании, хотя результирующая модель всегда предназначалась как основа учебного руководства для нового студента. В процессе SADT-моделирования выделяется специальная группа людей, ответственных за

то, что создаваемая в процессе анализа модель будет точна и используется в дальнейшем.

Продолжение моделирования основывается на тех же методах и выводит модель на следующий уровень детализации. Для этого требуется создать отдельную диаграмму для каждого блока диаграммы верхнего уровня, затем построить диаграммы для всех блоков новых диаграмм, и так до тех пор, пока модель не будет описывать объект с нужной для достижения цели степенью детализации. Продолжение моделирования является рекурсивным процессом.

Выводы. Таким образом, применение методологии SADT обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с применением языка моделирования UML, такие как высокая детализация проекта и полнота описания всех участвующих в ней элементов.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
2. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015. – 164 с.
3. Марка, Дэвид, МакГоуэн Клемент. Методология структурного анализа и проектирования SADT [Текст]: пер. с англ. / Д. Марка. - М.: МетаТехнология, 2013. - 231 с.
4. William S. Davis. Tools and Techniques for Structured Systems Analysis and Design [Текст]: - Addison-Wesley, 2012. - 315 с.
5. Белова Т.М. Структура программы для представления алгоритмов управления процессом тестирования с помощью структуры данных [Текст]/ Т.М. Белова, В.Г. Белов, К.А. Жерденко // Информационные сис-

темы и технологии: материалы докладов II Международной научно-практической заочной конференции «ИСТ -2016». – Курск, ЗАО «Университетская книга», 2016. – С. 52 -54.

Кривошеев А.А., студент,

Псарев М.И., студент,

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АДАПТИВНОЙ МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ И ДВУМЕРНОЙ ЛИНЕЙНОЙ

В статье произведен сравнительный анализ результатов сегментации изображений, выполненных с использованием двух методов: адаптивной медианной фильтрации и двумерной линейной фильтрации. Проведена оценка искажений на изображениях, выполненных с помощью импульсного шума, сгенерированным искусственно с разной интенсивностью.

Ключевые слова: фильтрация, шум, метод, изображение.

COMPARATIVE ANALYSIS OF IMAGE SEGMENTATION BASED METHODS OF ADAPTIVE MEDIAN FILTERING AND TWO- DIMENSIONAL LINEAR

This article will compare the two image filtering algorithms. Comparison of adaptive median filtering method and the method of two-dimensional linear filtering is performed on the image with the impulse noise generated artificially with different intensity.

Keywords: filtration, noise, method image.

В настоящее время фильтрация изображений повсеместно используется для устранения шума на изображениях. Одним из часто встречающихся видов шумов является импульсный шум. При этом важным условием является выбор верного метода фильтрации изображения, обеспечивающего требуемое качество обработки изображений [1,2].

В рамках общего подхода к процессу обработки изображений с целью установления метода, обеспечивающего наилучшие характеристики изображения после устранения импульсного шума, требуется провести сравнение нескольких методов фильтрации на изображении, содержащем такой вид шума [3,4]. В качестве сравниваемых методов были использованы метод адаптивной медианной фильтрации и метод двумерной линейной свёртки.

Двумерный линейный фильтр относится к категории масочных линейных фильтров [5,6]. Суть его заключается в том, что маска обходит матрицу яркостей изображения и после каждого сдвига определяется среднее значение по маске. При этом центральный элемент маски заменяется средним значением, приводящим к изменению обрабатываемого изображения, сглаживая контрасты и шумы на нём.

Медианная фильтрация осуществляется путем движения некоторой апертуры (маски) вдоль дискретного изображения и замены значения центрального элемента маски медианным значением (средним элементом упорядоченной последовательности) исходных элементов внутри апертуры. Важным аспектом при этом является правильный выбор апертуры маски. Заметим, что в общем случае, апертура может иметь самую разнообразную форму, но на практике чаще всего применяется квадратная апертура, имеющая нечётную размерность, т.к. при данных характеристиках в ней можно явно выделить центральный пиксель [7,8].

В качестве основного принципа применения медианной фильтрации к обработке изображения предполагается использовать последовательную

обработку каждого пикселя, в результате чего образуется последовательность оценок. Для каждого отсчета выполняется независимая оценка медианы в окне. Размер окна устанавливается нечетным и равным $m \times n$. Отсчеты изображения, оказавшиеся в пределах окна, образуют рабочую выборку текущего отсчета. Если упорядочить последовательность $\{f_i, i = \overline{1, mn}\}$ по неубыванию членов, то ее медианой будет элемент выборки, занимающий центральное положение в этой упорядоченной последовательности. Этот элемент определяет результат медианной фильтрации для текущего пикселя.

На этой математической основе разработан алгоритм адаптивной медианной фильтрации, реализующий последовательностью действий.

На первом шаге определяют $A1 = f_{med} - f_{min}$; $A2 = f_{med} - f_{max}$. Если $A1 > 0$ и $A2 < 0$, то переходят на шаг В, иначе увеличивается размер окна. Если текущий размер окна $S \leq S_{max}$, то требуется повторить шаг А. В противном случае, выход фильтра равен f_{ij} .

На втором шаге определяют $B1 = f_{ij} - f_{min}$; $B2 = f_{ij} - f_{max}$. Если $B1 > 0$ и $B2 < 0$, то выход фильтра равен f_{ij} . В противном случае, выход фильтра равен f_{med} .

Следует заметить, что целью первого шага алгоритма является проверка условия: является ли выход медианного фильтра f_{med} импульсным шумом (черным или белым) или нет. Если условие $f_{min} < f_{med} < f_{max}$ соблюдается, то f_{med} не может быть импульсным шумом. В противном случае осуществляется переход на шаг В и проверка является f_{ij} в центре апертуры импульсным шумом. Если же $B1 > 0$ и $B2 < 0$ верно, то $f_{min} < f_{ij} < f_{max}$ и f_{ij} не может быть импульсным шумом,

также как f_{med} . В этом случае алгоритм возвращает неизменное значение пикселя f_{ij} .

Так как подобные пиксели с промежуточными значениями не изменяются (в отличие от медианного фильтра, обрабатывающего все пиксели изображения), то суммарный уровень искажений в восстановленном изображении уменьшается.

Если $B1 > 0$ и $B2 < 0$ неверно, тогда $f_{ij} = f_{min}$ или $f_{ij} = f_{max}$. И в том и в другом случае значение пикселя является критическим и алгоритм определяет медиану f_{med} , которая не является импульсным шумом.

В рамках данной работы рассмотренные алгоритмы были реализованы в среде Matlab и применены для обработки полутонового изображения с разным уровнем зашумлённости, результаты исследований представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1. Исходное зашумлённое изображение с коэффициентом импульсного шума 0.05 и результат использования алгоритмов фильтрации

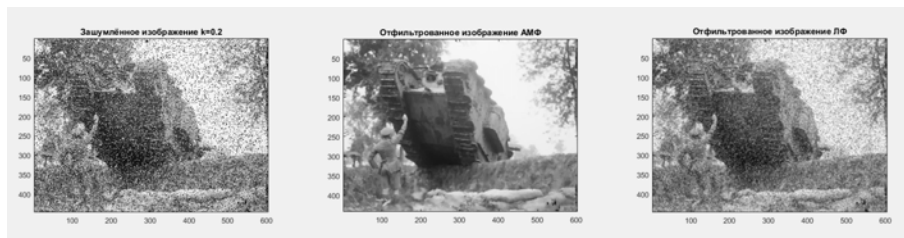


Рисунок 2. Исходное зашумлённое изображение с коэффициентом импульсного шума 0.2 и результат использования алгоритмов фильтрации



Рисунок 3. Исходное зашумлённое изображение с коэффициентом импульсного шума 0.4 и результат использования алгоритмов фильтрации

Выводы. Результаты применения методов адаптивной медианной и двумерной линейной фильтраций позволяют судить, что метод двумерной линейной фильтрации неприменим для устранения импульсного шума. Алгоритм адаптивной медианной фильтрации напротив, наиболее эффективен для устранения импульсного шума.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. №4. –С. 48-49.
2. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.
3. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
4. Томакова, Р.А. Метод классификации рентгенограмм на основе использования глобальной информации об их структуре/ Р.А. Томакова, М.В. Томаков, И.В. Дураков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2016. №9. –С. 45-51.

5. Дюдин, М.В. Методы и алгоритмы контурного анализа для задач классификации сложноструктурируемых изображений/М.В. Дюдин, А.Д. Поваляев, Е.С. Подвальный, Р.А. Томакова// Вестник Воронежского университета. 2014. Т.10. №3-1. –С.54-59.

6. Брежнева, А.Н. Спектральный анализ сегментов изображений глазного дна для количественной оценки сосудистой патологии/ А.Н. Брежнева, Р.А. Томакова, С.А. Филист// Биомедицинская радиоэлектроника. 2009.-№6. –С.15-18.

7. Томакова, Р.А. Сравнительный анализ эффективности метода сегментации полутоновых растровых изображений, основанного на выборе приоритетных направлений обработки границ сегментов/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.С. Комков, С.А. Сорокин//Вопросы радиоэлектроники. 2015. №9. –С.133-151.

8. Филист, С.А. Анализ биомедицинских изображений различными методами сегментации, основанными на операторах вычисления градиента/ С.А. Филист, Е.А. Шашкова, О.В. Шаталова, Р.А. Томакова//Перспективы развития информационных технологий. 2011. - №3-1. – С.146-150.

Леденев Р.Н., студент,

Мельник Е.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЕРЦИОННОСТИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ТЕПЛИЦЫ

В статье описана проблема тепловой инерционности в теплицах, сформулирована цель работы, проведен обзор существующих исследований, по которым сделаны выводы.

Ключевые слова: температура, тепловая инерционность, отопительный прибор, микроклимат.

REVIEW OF THE PROBLEM OF THE INERTIA OF A PARAMETERS OF A MICROCLIMATE OF A GREENHOUSE

The paper describes the problem of thermal inertia in greenhouses, formulated the purpose of the work and reviewed the available studies on which conclusions were drawn.

Keywords: temperature, thermal inertia, heating, microclimate.

Повышение энергоэффективности и снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции в теплицах является актуальной задачей стоящей перед владельцем теплицы. Обеспечить решение этой задачи невозможно без организации документальной инфраструктуры теплицы, одним из главных элементов которой является система микроклимата [1-3].

Для достижения высокой урожайности и качества продукции в теплицах необходимо создавать и поддерживать оптимальные климатические условия для растений. В связи с тем, что теплицы подвержены внешним

климатическим воздействиям, необходимо чтобы постоянно проводились измерения всех климатических параметров, и была организована эффективная обратная связь [4].

Обеспечить такие условия возможно только на основе применения автоматизированных систем управления (АСУ) микроклиматом теплиц. Для создания требуемых параметров микроклимата в помещении АСУ применяют различные системы вентиляции, кондиционирования воздуха, отопительные устройства и т.д.

Однако серьёзной и полностью не решенной на данный момент проблемой всех систем обеспечения микроклимата является повышенная инерционность параметров микроклимата. Это приводит, при изменении внешних воздействий на теплицу, система запаздывает в ходе установления оптимальных параметров микроклимата как во всей теплице, так и (в случае большой площади теплицы) в отдельной её части. В свою очередь такое запаздывание вызывает повышенный расход электроэнергии, затрачиваемой на компенсацию перепадов климатических зон, также негативно сказывается на росте культур. Что в конечном итоге приводит к росту издержек и снижению урожайности. Устранению этого недостатка посвящена данная работа.

Если температура в теплице $T_{\text{изм}}$ ниже $T_{\text{зад}}$, то система включает отопление, при этом температура в теплице начинает повышаться. При достижении значения температуры $T_{\text{зад}}$, устройство управления дает команду на отключение отопления. Однако из-за того, что батарея разогрета, температура в помещении до момента t_2 будет расти, а только затем начнет снижаться. Этот процесс имеет вид затухающих колебаний, и через определенное время t_3 процесс стабилизируется. На рисунке 1 приведен пример тепловой инерционности.

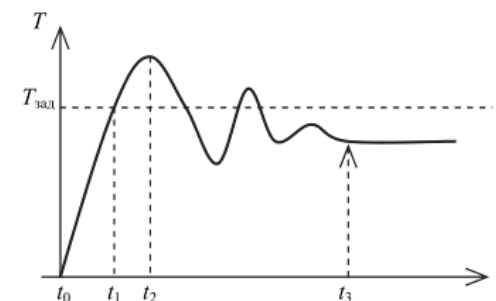


Рисунок 1 - Пример тепловой инерционности

Целью работы является повышение энергоэффективности и снижение затрат при производстве сельскохозяйственной продукции в теплицах за счёт разработки алгоритма управления, который учитывает тепловую инерционность.

В работах [1,5] рассмотрены методы и модели моделирования микроклиматических параметров помещений, в которых применяются системы автоматического регулирования параметров микроклимата. В основу методики моделирования положен комбинированный способ управления параметрами микроклимата помещений.

Разработана математическая модель системы регулирования температуры внутри помещения, позволяющая учитывать температуру наружного воздуха, температуру теплоносителя. Определены основные тепловые потери помещения. Записана передаточная функция помещения.

В статье [3] проведен анализ систем отопления и установлена необходимость исследования инерционных свойств отопительных приборов различных типов. Приведено математическое описание динамики изменения температуры отопительного прибора (теплого потока отопительных приборов). Установлено, что процесс регулирования теплового потока отопительных приборов зависит от конструкции приборов, вида и массы материалов, из которых они изготовлены. Для изучения процесса нагрева-

ния и охлаждения отопительных приборов различных типов разработана экспериментальная установка. Проведены исследования двух типов отопительных приборов - радиатора и конвектора. Определены инерционные свойства (постоянные времени) отопительных приборов в режиме нагрева и охлаждения.

Было получено, что на значение тепловой инерционности влияют не только отопительные приборы, но и материалы стен, из которых сделана теплица. Так в работе [6-8] выведены универсальные критерии квазистационарности теплообмена в слоистых стенах, применимые для анализа любого числа слоёв. Отличие от однородных стен выражается фактором слоистости, для которого получены несложные аналитические зависимости от теплотехнических характеристик материала слоёв. Этим же фактором определяется и время тепловой инерции слоистых стен, вычисленное для целого ряда характерных случаев.

На основе выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Нагревание и охлаждение помещений зависят не только от количества тепла, подводимого в помещение. Эти процессы зависят также и от массы помещения. Постоянная времени у зданий тем больше, чем больше масса, теплоемкость и чем меньше теплопроводность их внутренних и наружных охлаждающих конструкций, то есть внутренних и наружных стен, перегородок, перекрытий и так далее;

2. Понижение температуры воздуха в помещении после выключения отопления происходит тем медленнее, чем выше температура наружного воздуха;

3. Процесс регулирования теплового потока отопительных приборов зависит от конструкции приборов, вида и массы материалов, из которых они изготовлены.

Выводы. Таким образом, необходимо разработать устройства, позволяющие производить автоматическое контролирование и управление со-

стоянием температуры в теплице, а также разработать алгоритм оптимального управления температурой, на основе которого возможно прогнозирование времени, необходимого для подъема температуры в помещении от текущей до заданной, в зависимости от характеристик теплицы и температуры внешней среды.

Список литературы

1. Ершов, С. В. Математическое моделирование параметров помещений в интеллектуально-адаптивных системах автоматического контроля микроклимата. / С.В. Ершов, Т.Е. Сергеева // Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. №12. ч. 2. – С.88-94.
2. Ханнанова, В. Н. Математическая модель системы регулирования температуры внутри помещения / В. Н. Ханнанова // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №18. Т. 16 – С. 309-313.
3. Пухкал, В. А. Исследование инерционности отопительных приборов / В.А. Пухкал Современные проблемы науки и образования. 2014. №5. - С. 34-43.
4. Коршунов, О. В. Время тепловой инерции и термическое сопротивление стен / О.В. Коршунов, В.И. Зуев // Энергобезопасность и энергосбережение. 2011. №4. - С. 23-26.
5. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
6. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
7. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

8. Мельник, Е.В. Оптимизация методов функциональной обработки функций одной переменной /Е.В. Мельник// Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 1(46). – С. 50-51.

Минаев Д.П., студент

Мельник Е.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ОБЗОР ГИБКОЙ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM

Статья посвящена обзору гибкой методологии разработки программного обеспечения Scrum, рассмотрено распределение ролей в этой методологии, выявлены ее основные достоинства и недостатки, описан процесс разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: Scrum, Agile, программное обеспечение, кроссфункциональность.

REVIEW OF AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHODOLOGY SCRUM

Annototion. The article reviews an agile software development methodology Scrum, considers the distribution of roles in this methodology, identifies its main advantages and disadvantages, describes the software development process.

Keywords: Scrum, Agile, software, Cross-functional.

В процессе разработки программного обеспечения нередко возникает ситуация, когда большое количество времени и денег уходит на разработку технического задания для будущего проекта, но по ходу работы над проектом меняется его основная концепция и/или бизнес-модель, в результате чего исходное техническое задание становится неактуальным. Деньги, выделенные на разработку технического задания, потрачены, а разработчик отказывается вносить изменения во время процесса разработки, ссылаясь на имеющееся техническое задание.

Одним из способов разрешения конфликтных ситуаций описанного рода является применение методологии Scrum.

Scrum – это фреймворк (совокупность базовых правил и элементов, на которых основан процесс разработки), предназначенный для разработки и поддержки сложных продуктов [1]. В настоящее время Scrum является одной из наиболее популярных методологий разработки ПО.

Следует отметить, что Scrum не является бесприкословным руководством к действию и не содержит все возможные ответы на вопросы, возникающие в процессе разработки. Например, в официальном описании Scrum говорится о необходимости оценки времени, которое тратится на выполнение работы, но не уточняется вид этой оценки.

Авторами Scrum заявлены следующие особенности этой методологии:

1. Lightweight («компактный»);
2. Простой для понимания;
3. Трудный для совершенного овладения;

Роли в Scrum

В классическом Scrum существует три базовые роли: Product Owner, Scrum Master и Development Team.

Product Owner (PO) – владелец продукта. Он является связующим звеном между заказчиком и командой разработки. Его главная задача – по-

лучение максимальной ценности разрабатываемого продукта и работы, выполняемой командой разработки. Кроме того, РО – единственный, кто может управлять Product Backlog (Бэклогом продукта), который содержит необходимые для выполнения работы задачи, отсортированные в порядке приоритета для конечного продукта или необходимой срочности их выполнения.

Scrum Master (SM) несет ответственность за понимание всеми членами команды методологии Scrum. Для команды разработки он является лидером, но не в привычном понимании этого слова. Кен Бланшар ввел термин «лидер-слуга» [2]. Под этим автор понимал то, что SM привлекает членов команды к процессу работы, не имея на то формальной привилегированной власти, он служит интересам именно команды и самой Scrum-методологии. Основной задачей SM является помощь команде в максимизации ее эффективности посредством устранения всевозможных препятствий и внешних отвлекающих факторов.

Development Team (DT) – команда разработки, состоящих из специалистов, производящих непосредственную разработку продукта. Согласно официальному описанию Scrum, DT должна обладать следующими качествами:

1. Самоорганизованность. Лишь DT решает, как превратить Бэклог продукта в работающий продукт.
2. Кроссфункциональность. Обладание внутри команды всеми необходимыми для создания продукта навыками.
3. Scrum не предполагает для члена DT другой роли, кроме как Разработчик.
4. DT не имеет никаких подкоманд, независимо от областей, над которыми приходится работать в процессе подготовки рабочего продукта.
5. За выполнение работы несет ответственность вся команда целиком, а не отдельные ее члены.

DT должна быть гибкой и продуктивной, чтобы выполнять существенный объем работы. Поэтому размер команды не должен превышать 9-ти человек, так как такими командами сложно управлять. Кроме того, DT не должна быть менее двух разработчиков, так как между малочисленными командами существует слишком малое количество взаимодействий.

Процесс Scrum

События (процессы, итерации, из которых состоит Scrum) разработаны для обеспечения максимальной прозрачности и инспекции. Каждое из предписанных событий является ограниченным по времени.

Основу Scrum составляет Sprint (Спринт), в течение которого выполняется работа над продуктом. Рекомендованная продолжительность Спринта – 1-4 недели. Кроме того, очень желательно сохранять выбранную продолжительность Спринта на всем протяжении процесса разработки.

В начале каждого Спринта проводится Sprint Planning (Планирование Спринта). На этом этапе проводится анализ Бэклога продукта и составляется Sprint Backlog (Бэклог Спринта), содержащий задачи, которые должны быть решены в текущем Спринте. Мотивирующим фактором является выполнение цели Спринта посредством выполнения задач из Бэклога Спринта.

Немаловажной составляющей Спринта является Daily Scrum – событие, рекомендованная продолжительность которого не более 15 минут. Оно направленно на планирование работы, предстоящей в ближайшие 24 часа. Каждый участник DT отвечает на вопросы:

- что я сделал вчера?
- что я сделаю сегодня?
- с какими препятствиями в своей работе я столкнулся?

По окончании Спринта проводится Sprint Review (Обзор Спринта), в рамках которого вся Scrum-команда вместе с заинтересованными лицами обсуждают, что было сделано в текущем Спринте. По своей сути эта часть

Спринта не является формальной, поэтому в рамках Обзора проходят демонстрация наработок продукта, получение feedback'a (обратной связи) и развитие внутрикомандного взаимодействия. Несмотря на неформальность этого события, оно имеет четкое ограничение по времени: приблизительно 4 часа.

После Обзора Спринта и до начала следующего Спринта проводится так называемая Sprint Retrospective (Ретроспектива Спринта). Максимальная продолжительность этого этапа – 3 часа. Scrum Master на этом этапе обучает всех участников укладываться в отведенное на это мероприятие время, объяснить цели события. К целям Ретроспективы Спринта относятся:

- Инспекция проведенного Спринта относительно взаимоотношений между людьми, процессов и применяемого инструментария.
- Выявление аспектов, нуждающихся в улучшении.
- Создание плана внедрения предложенных улучшений в процесс работы Scrum-команды.

Достоинства и недостатки Scrum

Среди достоинств Scrum'a хотелось бы выделить ориентированность на клиента. Для многих заказчиков программного обеспечения важна возможность внесения изменений в текущий проект во время его непосредственного исполнения. Кроме того, Scrum достаточно прост в изучении, экономит время, если, конечно, выполняемая активность не критична, а также позволяет получить вполне рабочий продукт после каждого Спринта.

С другой стороны, простота и минималистичность методологии Scrum вступает в конфликт с принципом клиентоориентированности процесса разработки программного обеспечения. Клиент не любит ограничений его возможностей и не интересуется внутренними процессами разработки. К примеру, клиент в любой момент может поменять Бэклог Спринта, несмотря на полное несоответствие этой возможности с методологией

Scrum. Другая слабая сторона Scrum заключается в ориентированности на многофункциональную, самоорганизующуюся команду. На первый взгляд, это снижает затраты на команду, зато повышает затраты на отбор команды, ее обучение, мотивацию.

Таким образом, Scrum является адаптивной методологией разработки программного обеспечения и имеет собственную нишу применения. Она не является строго типизированной, расширяема, может служить контейнером для применения других техник, практик и методологий [3-5]. Вместе с тем, неприятным минусом данной методологии является ее неопределенность. Именно из-за ее гибкости сложно поставить конечную дату в проекте. Поэтому Scrum не подходит для тех проектов (например, госзаказ), где важен исключительно конечный результат, а не промежуточные значения [6].

Список литературы

1. The Scrum Guide. The definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. (Ken Schwaber, Jeff Sutherland)
2. Бланшар К. Лидерство: к вершинам успеха. — СПб.: Питер, 2011. — 71 с.
3. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск, 2017. — 194 с.
4. Мельник Е.В. Оптимизация применения процедурных текстур для рендеринга трехмерных сцен / Инновационные научно-технические разработки и направления их реализации. Инновации-2010: сб. матер. регионального семинара, Курск, 2010. — С. 188-192.
5. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. —С.108-110.

6. http://info.javarush.ru/javarush_articles/2015/08/19/Введение-в-Scrum.html

Мисинева Т.В., студент, **Жерденко К.А.**, студент,

Малышев А.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

МЕТОД СЕГМЕНТАЦИИ, ОСНОВАННЫЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГИСТОГРАММЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В статье реализован метод, позволяющий выполнять сегментацию полутоновых и полноцветных изображений путем анализа гистограммы в скользящем окне. Представлен алгоритм программы, реализующий процесс сегментации и продемонстрированы результаты работы программы.

Ключевые слова: гистограмма, центр тяжести, сегментация, яркость пикселя, градиент, бинаризация.

SEGMENTATIONMETHODBASED ONCHARACTERISTICS OFIMAGE HISTOGRAM

This article describes a method used to the segmentation of grayscale and color images by histogram analysis, contains algorithm of computer program and demonstrates results.

Keywords: histogram, center of gravity, segmentation, pixel brightness, gradient, binarization.

Одной из основных задач обработки и анализа изображений является сегментация, т.е. разделение изображения на области, для которых выпол-

няется определенный критерий однородности, например, выделение на изображении областей приблизительно одинаковой яркости. Цель сегментации заключается в изменении представления изображения, чтобы его было проще анализировать [1,2]. Сегментация изображений обычно используется для того, чтобы выделить объекты и границы на изображениях. Результатом сегментации изображения является множество сегментов, которые вместе покрывают всё изображение, или множество контуров, выделенных из изображения [3,4].

Областями применения сегментации изображений являются: обнаружение опухолей и других патологий, определение объёмов тканей, хирургия при помощи компьютера, диагностика и планирование лечения, изучение анатомической структуры [1,2], выделение объектов на спутниковых снимках, распознавание лиц и отпечатков пальцев, системы управления дорожным движением, машинное зрение.

Сегментация – весьма трудный и до конца не алгоритмизированный процесс для произвольных изображений. Особую сложность представляет сегментация сложноструктурированных изображений, которые содержат множество объектов, относящихся к различным видам, каждый из которых обладает своими собственными значимыми характеристиками [7-9].

Метод сегментации изображений на основе центра тяжести гистограммы в скользящем окне позволяет выделять контуры исходного изображения путем его преобразования в бинарное.

На рисунке 1 представлена схема алгоритма описываемого метода.

Алгоритм метода состоит в следующем:

1. Программа считывает размеры исходного изображения и определяет его тип.
2. Задается размер маски.
3. Изображение обрабатывается маской, определяющей центр тяжести гистограммы по формуле:

$$g1_{ij} = \sum_{q=1}^s h_{ij}(q) \cdot \Delta \cdot q, \quad (1)$$

где q - номер интервала разбиения диапазона яркостей, s - число интервалов разбиения диапазона яркостей пикселей, $h_{ij}(q)$ - q - й отсчет гистограммы в «пустом» окне с координатами ij , Δ - ширина интервала разбиения диапазона яркостей пикселей в «пустом» окне.



Рисунок 1- Схема алгоритма представленного метода

При помощи скользящего окна выполняется попиксельная обработка [4].

4. На изображение, полученное в предыдущем шаге, накладывается маска градиента для выделения контуров.

5. Происходит пороговая обработка, т.е. преобразование изображения в бинарное.

6. При необходимости задается новый размер маски и производятся шаги 3-5.

На рисунке 2 представлены исходное изображение (слева) и сегментированное изображение (справа).

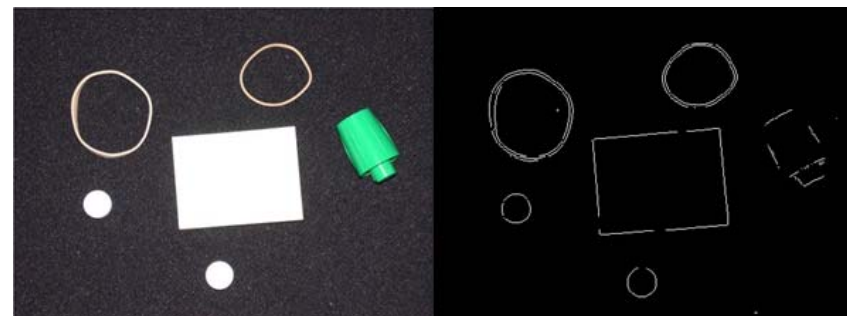


Рисунок 2 – Исходное и сегментированное изображения

К достоинствам описанного метода можно отнести четкое выделение границ, устойчивость к шуму и возможность повышения точности сегментирования за счет применения малых размеров маски. Следует отметить, вследствие попиксельной обработки изображение с помощью малых размеров маски существенно увеличивается время выполнения алгоритма, что снижает эффективность применяемого метода. Отмеченный недостаток может быть устранен посредством применения методов распределенного программирования или использования параллельных алгоритмов [7].

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.
2. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.
3. Брежнева, А.Н. Спектральный анализ сегментов изображений глазного дна для количественной оценки сосудистой патологии/ А.Н. Брежнева, Р.А. Томакова, С.А. Филист// Биомедицинская радиоэлектроника. 2009.-№6. –С.15-18.
4. Томакова, Р.А.Сравнительный анализ эффективности метода сегментации полутоновых растровых изображений, основанного на выборе приоритетных направлений обработки границ сегментов/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.С. Комков, С.А. Сорокин//Вопросы радиоэлектроники. 2015. №9. –С.133-151.
5. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
6. Томакова, Р.А. Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов: монография / Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2011. - 202 с.
7. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
8. Томакова, Р.А. Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов: монография / Р.А.

Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2011. - 202 с.

9. Томакова, Р.А. Теоретико-множественный подход и теория графов в обработке сложноструктурируемых изображений: монография/ Р.А. Томакова, О.В. Шаталова, М.В. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. - 118 с.

Родин А.А., студент, Сабуров В.Г., студент,

Малышев А.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕРЕВОДА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В статье рассмотрен вопрос анализа требований, предъявляемых к системе автоматизированного перевода для мобильных устройств. Было проведено сравнение эффективности использования автоматизированного перевода перед машинным. Также были выявлены некоторые ограничения, возникающие с переносом функций профессиональных систем автоматизированного перевода на мобильные платформы.

Ключевые слова: перевод, система автоматизированного перевода, машинный перевод, интерфейс, смартфон, планшет.

DESIGNING COMPUTER AIDED TRANSLATION SYSTEM FOR MOBILE DEVICES

This article addresses a question of requirements imposed on computer aided translation (CAT) system for mobile devices. Comparison was made whether is CAT more effective than machine translation. There are also some restraints that appear with transferring professional CAT system's functions on to mobile platforms.

Keywords: translation, computer aided translation system, machine translation, interface, smartphone, tablet.

Перевод художественных текстов необходим в современном мире. Объем создаваемой ежедневно информации постоянно растет, что неизбежно влечет за собой необходимость её передачи и обеспечения к ней

доступа. Для многих людей ограничением доступа становится языковой барьер. Кто-то только начал изучать иностранный язык и ещё не способен воспринимать на нем информацию в полной мере, кому-то необходима информация на определенном языке. Это могут быть новостные заметки, журналистские расследования, интервью, сериалы, фильмы и многие другие художественные формы. К примеру, выход новой серии популярного сериала сопровождается любительским переводом для субтитров и последующего переозвучивания голосовой дорожки. Процесс этот начинается сразу после окончания серии и может завершиться всего через три-четыре часа, включающие в себя собственно перевод и последующее его редактирование. Из этого можно заключить, что перевод в современных реалиях требуется делать оперативно и качественно. С развитием мобильных устройств и мобильного интернета появляется возможность делать перевод в «полевых условиях», внося свой вклад в общее дело, например, с мобильного телефона. Для этого требуется удобный инструмент, совмещающий возможности текстового редактора и словаря.

Эффективнее всего в таких случаях использовать системы автоматизированного перевода [1,2]. Существуют также системы машинного перевода. Основным их отличием является участие человека в процессе перевода. Машинный перевод производится программой на основе правил или статистики, переводчик только вводит текст на исходном языке и получает текст на требуемом языке [3,4]. Результатом может оказаться текст низкого качества, если не была выполнена настройка на тематику. Но даже с настройкой системы машинного перевода рекомендуется использовать прежде всего для текстов официально-делового стиля. Текст в художественном стиле скорее всего будет содержать несогласованные предложения, некорректные подстановки вариантов перевода с неподходящим по смыслу или контексту синонимом. В этом случае необходимо использовать системы автоматизированного перевода.

Система автоматизированного перевода представляет собой вспомогательный инструмент, то есть основную работу по переводу текста осуществляет человек, а программа лишь помогает ему произвести готовый текст с лучшим качеством и за более короткий промежуток времени [5,6]. Основной функционал системы автоматизированного перевода включает в себя разбивку текста на фрагменты для более удобного восприятия, глоссарий, память переводов и машинный перевод. Часто используются также функция коллективного перевода и возможность добавлять различные варианты перевода для каждого из фрагментов текста.

Таким образом, использование системы автоматизированного перевода наиболее оправдано для мобильных устройств. Её главной отличительной чертой должен стать адаптированный под сенсорное управление интерфейс, соответствующий принципам проектирования каждой из выбранных платформ. Привычный профессиональным переводчикам интерфейс, применяемый в системах автоматизированного перевода для настольных компьютеров, слишком громоздок для актуальных на момент 2017 года экранов смартфонов (диагональ 4.5-6 дюймов) [7] и планшетных компьютеров (диагональ 7-12.9 дюймов)[6]. Пример интерфейса профессиональной системы автоматизированного перевода TRADOS представлен на рисунке 1.

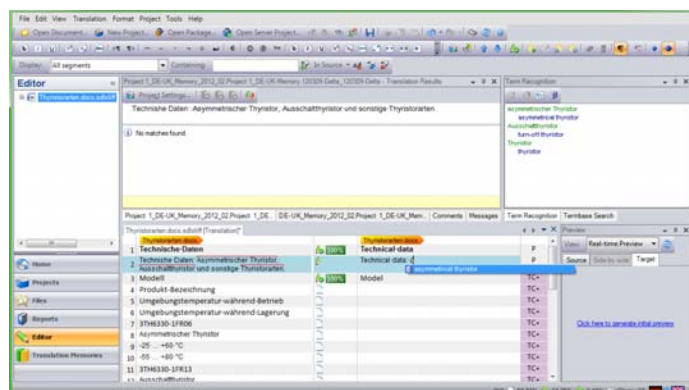


Рисунок 1 – Интерфейс программы TRADOS

Но нельзя забывать о том, что вычислительные мощности мобильных устройств ограничены, поэтому память переводов целесообразно использовать в случае подключения к удаленному серверу, который позволит выполнять поиск подстановок с большей эффективностью. Причиной такого решения является ресурсоемкость использования памяти переводов. Происходит поиск подстановок из уже имеющихся вариантов перевода фрагмента и сопоставление с фрагментами в исходном тексте [5,8]. При этом следует отметить, что запрос на обеспечение высокого количества единиц перевода в базе (памяти переводов) и в исходном тексте потребует больших вычислительных затрат [9].

Вывод. В результате проведенных исследований становится очевидна необходимость создания инструмента для операционных систем Android и iOS, простого в освоении, удобного в использовании (это относится как к интерфейсу, так и к UX – опыту взаимодействия пользователя и отклику системы) и обладающего на начальном этапе выпуска в свет минимальным функционалом, который в дальнейшем может быть расширен до уровня профессиональных систем автоматизированного перевода.

Список литературы

1. Автоматизированный перевод – Википедия.[Электронный ресурс] // Википедия, 2017.URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизированный_перевод/ (Дата обращения: 11.02.2017).
2. Грабовский В. Н. Технология TranslationMemory // Мосты. Журнал переводчиков. 2004. № 2. — С. 57-62.
3. Харзеева, С.Э. Разработка процедуры формирования смысловой информационной модели текста и ее использование в процессе обучения// С.Э. Харзеева, Е.И. Аникина//Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск,2004. –С.113-116.

4. Будущее машинного перевода [Электронный ресурс] // Компьютерра № 21, 5 июня 2002. URL: <http://old.computerra.ru/offline/2002/446/18251> (Дата обращения: 12.02.2017).

5. Харзеева, С.Э. Контекстуальное смысловое моделирование научного дискурса/ С.Э. Харзеева, Е.И. Аникина//Русский язык: исторические судьбы и современность. IV Международный конгресс исследователей русского языка: труды и материалы. 2010. –С.144-145.

6. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

7. Таблица разрешений экранов популярных смартфонов[Электронный ресурс] // Разрешение экрана.URL: <http://myresolutionis.ru/page/smapage.php> (Дата обращения: 12.02.2017).

8. Таблица разрешений экранов популярных планшетов [Электронный ресурс] // Разрешение экрана. URL: <http://myresolutionis.ru/page/tabletpage.php> (Дата обращения: 12.02.2017).

9. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Сабуров В.Г., студент ЮЗГУ,

Малькова О.М., учитель МБОУ «средняя общеобразовательная школа № 57» г. Курска,

Родин А.А., студент ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОГРАММА ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ, РЕАЛИЗОВАННАЯ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТА "ОКРУЖАЮЩИЙ МИР"

Программа интерактивной визуализации дисциплин предназначена для использования в начальной школе общеобразовательных учреждений, осуществляет процесс автоматизации обучения, при котором часть рутинных функций, выполнявшихся ранее преподавателем, передается автоматическим устройствам, реализующим возможности информационных и коммуникационных технологий.

Существующие программы также предоставляют множество функций для редактирования тестов, но не решают проблему педагогического материала, созданных в других программах или пользователями самостоятельно. Помимо этого, не все реализованные программы имеют веб-интерфейс для работы с ними.

Ключевые слова: обучение, школьники, книга, аудиоматериалы, видеоматериалы.

PROGRAM OF INTERACTIVE VISUALIZATION OF DISCIPLINES FOR ELEMENTARY SCHOOL, REALIZED BY THE EXAMPLE OF THE "ENVIRONMENTAL WORLD"

Abstract. This software product "interactive visualization disciplines for elementary schools" for use in educational institutions, designed to automate learning – learning in which some routine tasks, previously performed by a

teacher, is transmitted to automatic devices that implement the capabilities of information and communication technologies.

Existing programs also provide many function to edit tests, but not solve the problem of pedagogical material created in other programs or people. In addition, not all programs have implemented a web interface for working with them.

Keywords: Education, children, book, audio, video.

Программа разработана для автоматизации процесса обучения, предусматривает возможность выполнения части рутинных функций преподавателя переадресовать автоматическим устройствам, которые реализуют современные возможности информационных технологий для преподавания дисциплин, а также осуществляют аналитическую обработку данных в виде тестирования по различным критериям и вывод статистической информации о результатах [1,2].

Программа может применяться общеобразовательных учреждениях, использующих для обучения интерактивную доску или проектор. Значимым эффектом применения программы является возможность оперативно редактирования тестов и быстрая смена педагогического контента. Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

1. интерактивное обучение;
2. визуализация педагогического материала;
3. выбор окна для сравнения изображений;
4. обработка данных в виде тестирования;
5. статистика тестирования;

Целью данной работы является разработка программы, позволяющая просматривать педагогический материал и тестов, а также вносить изменения и сохранять их.

В настоящее время разработано достаточно много способов проверки знаний и умений с помощью тестирования для детей учащихся общеобразовательных учреждениях. Самые популярные из них это контрольные и домашние работы. По исследованию SSAT более 60% школьников, стали учиться лучше с помощью внедренного тестирования для образования [3]. Таким образом, и разработчики тестов, и преподаватели постоянно сталкиваются с проблемой редактирования тестов и педагогического материала. Например, в случае возникновения необходимости удалить определённые задания из теста учителю приходится привлекать специалиста, способного разобраться в программе, либо обращаться для другой организации тестирования. Такой подход неудобен и приводит к большим затратам времени и средств [2,4].

В настоящее время существуют программы, позволяющие воспользоваться готовым тестированием и подготовленным педагогическим материалом. Одним из самых известных программ по работе с тестированием является «Уроки школьной программы». Они предоставляют материал для изучения и варианты тестовых заданий, но при этом нельзя вносить свои изменения в программу. Также существуют программы, позволяющие просматривать и выбирать варианты тестовых заданий. Одна из них – «Начальная школа. Уроки Кирилла и Мефодия» [4]. Эта программа предоставляет широко представленную анимацию и позволяет выбрать вариант тестирования после изучения материала, но при этом не представляет возможностей для внесения своих изменений в педагогические материалы.

Следует отметить, что далеко не все существующее и применяемые программы имеют веб-версию, а это является затруднительным, так как приходится скачивать и устанавливать данный продукт к себе на компьютер перед непосредственным редактированием тестов. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика двух существующих программных продуктов, рассмотренных выше, и авторской разработанной программы.

В функциональном отношении программное изделие представляет собой приложения, позволяющие сократить затраты времени и осуществлять автоматизацию процесса обучения, проводить аналитическую обработку данных в виде тестирования по различным критериям и выводить на экран и печать необходимую статистическую информацию [5-8].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика двух рассмотренных выше программных продуктов и разработанной авторами. При этом знаком плюс отмечены функции, выполняемые в программных продуктах, а знаком минус - их отсутствие.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих программных продуктов и разрабатываемой программы

| НАИМЕНОВАНИЕ ФУНКЦИЙ | «Уроки Кирилла и Мефодия» | « Уроки 1-11 класс онлайн» | Данный про- дукт |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Веб-версия книги | + | + | + |
| Аналитическое тес- | + | + | + |
| Автоматизированная | - | - | + |
| Анимационные изо- | - | - | + |
| Статистика в виде | - | - | + |
| Опции с текстом | - | - | + |
| Электронный версия | + | - | + |
| Создание контента | - | - | + |
| Редактирование кон- | - | - | + |
| Бесплатное пользо- | - | + | + |
| Аудио материалы | - | + | + |
| Видео материалы | - | + | + |

В системе должно быть представлено три вида действующих лиц: зарегистрированный пользователь с правами педагога, пользователь с правами ученика и пользователь, не прошедший регистрацию. Диаграмма ва-

риантов использования для проектируемой системы приведена на рисунке 1.

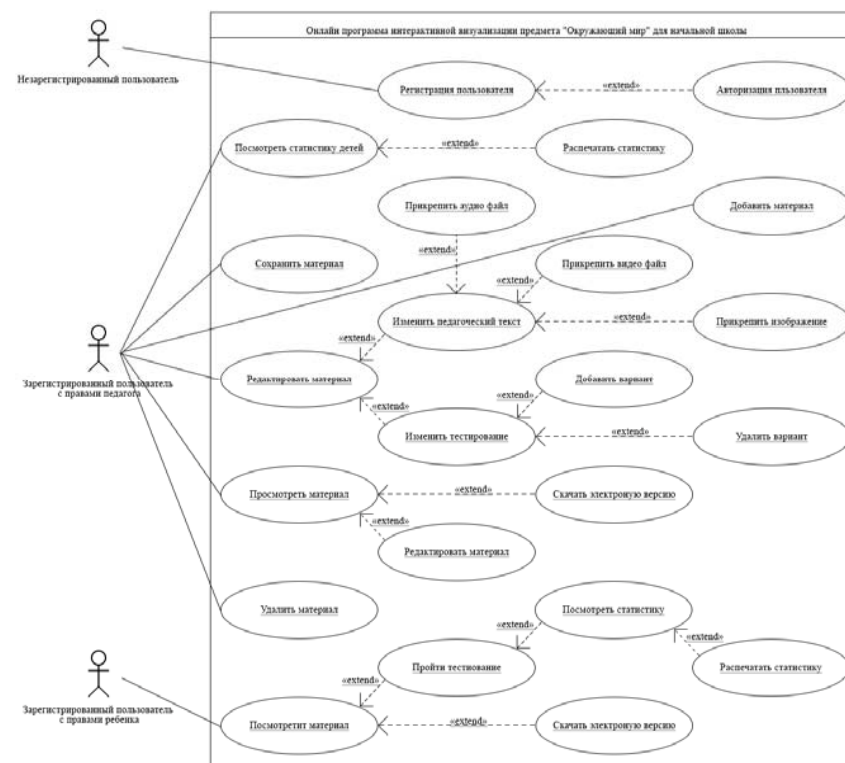


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования для проектируемой системы

В ходе разработки и анализа, была составлена схема веб-приложения, представленная на рисунке 2.

Вход в приложение осуществляется через страницу «Главная страница», которая предлагает пользователю выбор между авторизацией и регистрацией. Данная страница должна содержать две кнопки «Регистрация» и «Авторизация». Макет интерфейса страницы «Главная страница» представлен на рисунке 3.



Рисунок 2 – Схема веб-приложения

На рисунке 4 представлен макет интерфейса страницы «Регистрация».

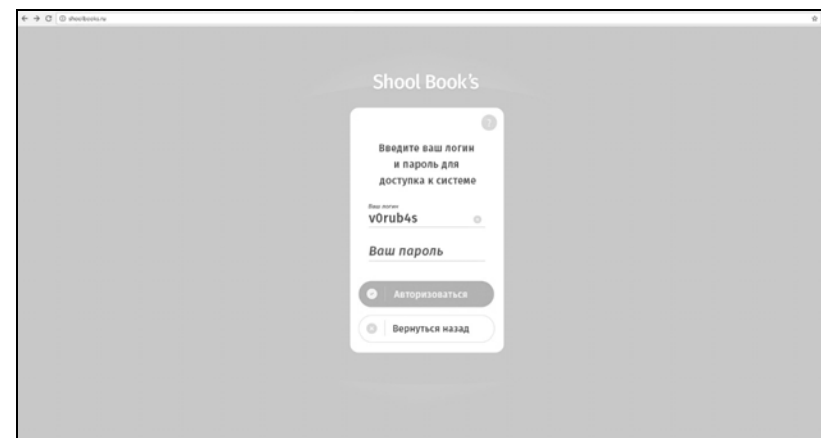


Рисунок 4 – Макет интерфейса страницы «Регистрация»

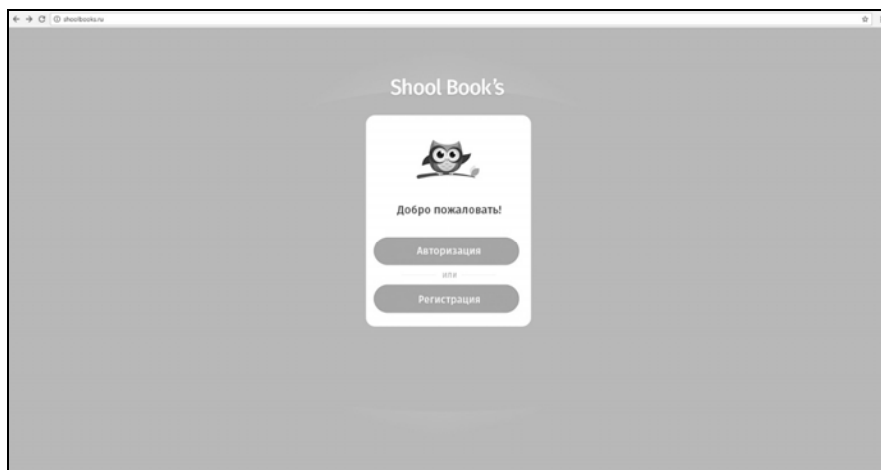


Рисунок 3 – Макет интерфейса страницы «Главная страница»

При условии успешного выполнения регистрации на странице «Регистрация» или нажатии кнопки «Авторизация» на странице «Главная страница», пользователь должен попасть на страницу с авторизацией. После успешных авторизаций пользователь получает доступ к каталогу (если в нем будет содержаться хоть один материал) или к созданию материала.

На рисунке 5 представлен макет интерфейса страницы «Авторизация».

Следует заметить, если пользователь нажал на кнопку «Регистрация», то он попадает на страницу с регистрацией, а выполнив, ее получит доступ к авторизации.

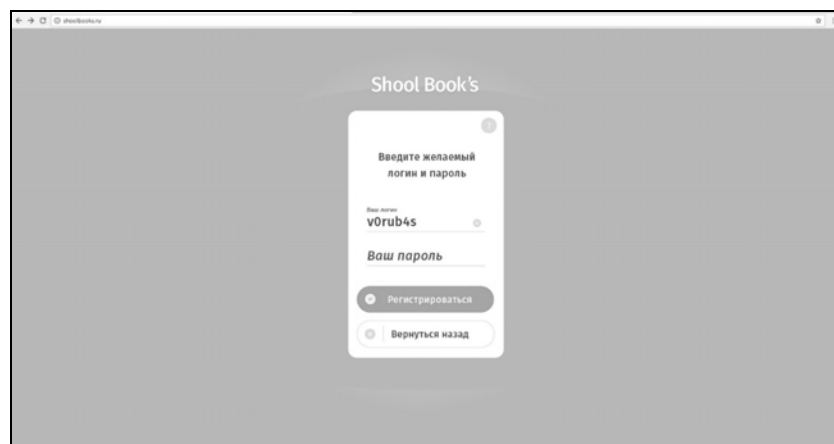


Рисунок 5 – Макет интерфейса страницы «Авторизация»

Для редактирования материалов, был разработан согласованный с учителями начальной школы интерфейс, который представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Макет интерфейса страницы «Страница редактирования материалов»

На станции «Страница редактирования материалов» справа содержится колонка с двумя вкладками: «Контейнеры» и «Компоненты». Во

вкладке «Контейнеры» пользователю будут представлены блоки, которые можно делить на несколько частей, а также определять их ширину. В контейнеры предусмотрено добавление текста, необходимого для изучения дисциплины. С помощью вкладки «Компоненты» пользователь сможет добавлять: аудио и видео файлы, изображения, тесты, заготовленные шаблоны. Обе вкладки представлены на рисунке 7.

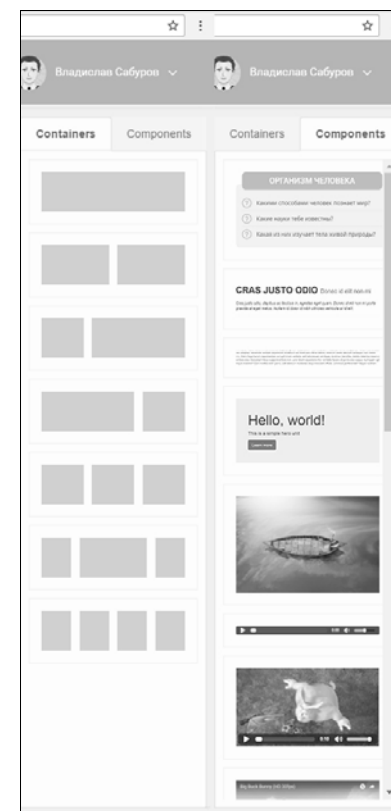


Рисунок 7 – Макет интерфейса вкладок: «Контейнеры» и «Компоненты» на странице «Страница редактирования материалов»

На рисунке 8 представлена центральная часть, содержащая редактируемый материал с набором форматирования текста. Выше редактируемо-

го материала находятся инструменты для создания, редактирования, удаления, добавления страниц.

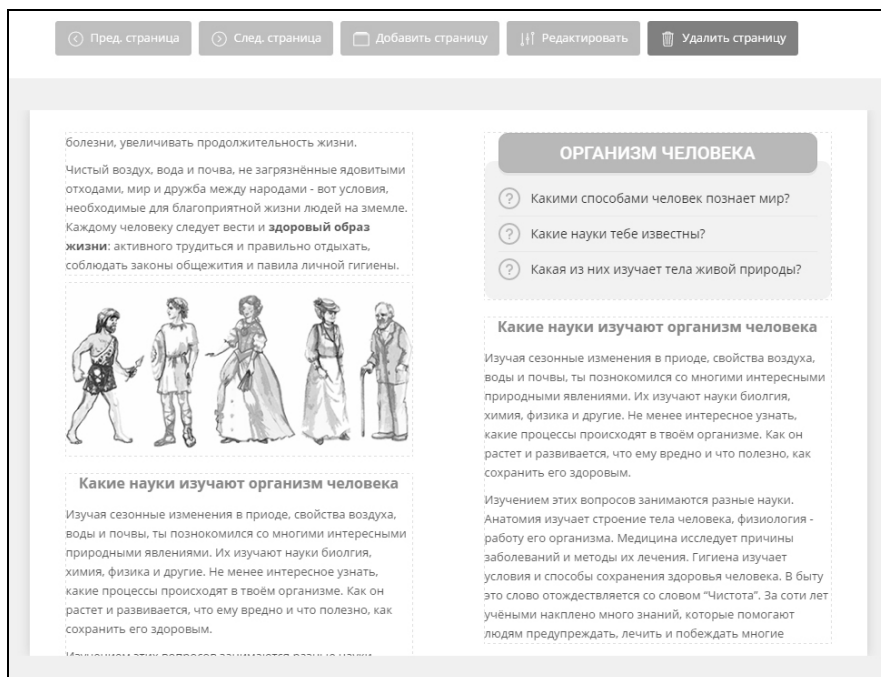


Рисунок 8 – Часть макета интерфейса редактируемого материала с форматированием текста на странице «Страница редактирования материалов»

Выводы. Разработанная программа успешно прошла апробацию в средней общеобразовательной школе №57 г. Курска при изучении дисциплины «Окружающий мир». В настоящее время программа пополняется сведениями из других смежных дисциплин для использования ее при изучении других предметов в начальной школе.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

3. SSAT (англ. Secondary School Admission Test) стандартизированный образовательный тест для школьников с 3 по 11 классы: [Электронный ресурс]. 1995-2017. URL: <https://ssat.org>. (Дата обращения: 10.02.2017).

4. Уроки с 1-11 класс онлайн: [Электронный ресурс]. 2014-2017. URL: <https://onlinegdz.net/>. (Дата обращения: 10.02.2017).

5. Томакова, Р.А. Теоретико-множественный подход и теория графов в обработке сложноструктурируемых изображений: монография/ Р.А. Томакова, О.В. Шаталова, М.В. Томаков; Юго-Зап.гос.ун-т. Курск,2012. - 118с.

6. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.

7. Филист, С.А. Математическая модель системы автоматического регулирования давления в сердечно-сосудистой системе/ С.А. Филист,А.А. Кузьмин, Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2005.Т4.–№1. – С.50-53.

6. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. -222 с.

8. Томакова, Р.А. Теоретические основы и методы обработки и анализа микроскопических изображений биоматериалов: монография / Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2011. - 202 с.

Самарская А.П., студент

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОГРАММА ПОДДЕРЖКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ПРОГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ

В статье рассматривается математическое моделирование постановки диагноза врачом на основании нечеткой информации, полученной от пользователя. Представлен способ программирования функций принадлежности лингвистических переменных.

Ключевые слова: моделирование, лингвистическая переменная, информационные признаки, функция принадлежности.

PROGRAM OF SUPPORT FOR DIAGNOSTIC AND PREDICTIONAL DECISIONS BASED ON FUZZY INFORMATION

The article deals with mathematical modeling of diagnosis by a doctor based on fuzzy information received from the user. A way of programming the functions of belonging to linguistic variables is presented.

Key words: Modeling, linguistic variable, information characteristics, membership function.

С развитием технического прогресса происходит повсеместное внедрение разнообразного программного обеспечения в различные сферы человеческой деятельности. Однако математическое моделирование позволяет не только локализовать некоторые проблемы, но в некоторых случаях оно не может быть применимо к медицинским задачам в связи с низкой результативностью или точностью [1,2]. Однако практика показывает,

что обычные математические модели и алгоритмы не могут быть применены к медицинским задачам из-за низкой степени надежности и эффективности.

С целью обеспечения требуемой точности принимаемых диагностических решений, на основании нечетких информационных признаков, значительная часть которых представима в виде субъективных экспертных оценок врача и пациента, необходимо построить систему поддержки принятия решений, позволяющей облегчить труд и сократить время для постановки диагноза [3,4].

Основная сложность заключается в том, что при моделировании таких процессов задача определяется как нечеткая, так как информационные признаки являются субъективными и значительная их часть является личностной экспертной оценкой врача на основании его опыта и знаний. Таким образом, разработка и исследование методов и средств прогнозирования и диагностики заболеваний на основе механизма нечеткой логики принятия решений, позволяющих повысить качество лечения конкретного заболевания, является актуальной научной задачей.

Для моделирования и отражения подобной информации используется теория нечеткой логики, как способ наиболее естественного описания характера человеческого мышления и хода его рассуждений. В качестве информативных признаков используются разнотипные данные, получаемые в результате биохимических анализов, инструментальных исследований и других диагностических методов [5,6].

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

- 1) разработать систему решающих правил, трансформирующих числовые значения информативных признаков в коэффициенты уверенности, отражающие экспертные знания врача;
- 2) синтезировать алгоритмы и систему решающих правил для прогнозирования и диагностики заболевания.

В этих условиях для реализации программного обеспечения необходимо построить функции принадлежности, определяемые в данном контексте как субъективные условные вероятности. При этом информационными признаками будут являться лингвистические переменные [5].

Кортежи лингвистических переменных определяются как: $\langle \beta, T, X \rangle$, где:

β – наименование лингвистической переменной;

T – множество значений или термов лингвистической переменной, представляющее собой наименование отдельной нечеткой переменной α ;

X – универсум или область определения нечетких переменных, входящих в определение лингвистической переменной β ;

Рассматривая данную задачу, воспользуемся такими формулировками как «слабая боль», «умеренная боль», «сильная боль». Очевидно, что такая оценка не определяется конкретным числом. Для удобства возьмем область определения в пределах от 0 до 1. Соответственно, кортеж лингвистической переменной определяется как $\langle \beta_1, T, X \rangle$, где β_1 – степень боли; $T = \{\text{«слабая боль»}, \text{«умеренная боль»}, \text{«сильная боль»}\}$; $X = [0, 1]$.

На базе этих принципов будем выстраивать для данной задачи нечеткие множества A_1, A_2, A_3 , удобно задать графически с помощью кусочно-линейных функций принадлежности [4]. Такое представление информации дает возможность более полно описывать возможность определения коэффициентов уверенности для построения множества альтернативных вариантов принятия решений в разрабатываемой системе. На рисунке 1 представлен один из вариантов представления функций принадлежности.

Функции принадлежности объединяются в частные решающие правила по группам признаков в блоках нечеткого логического вывода.

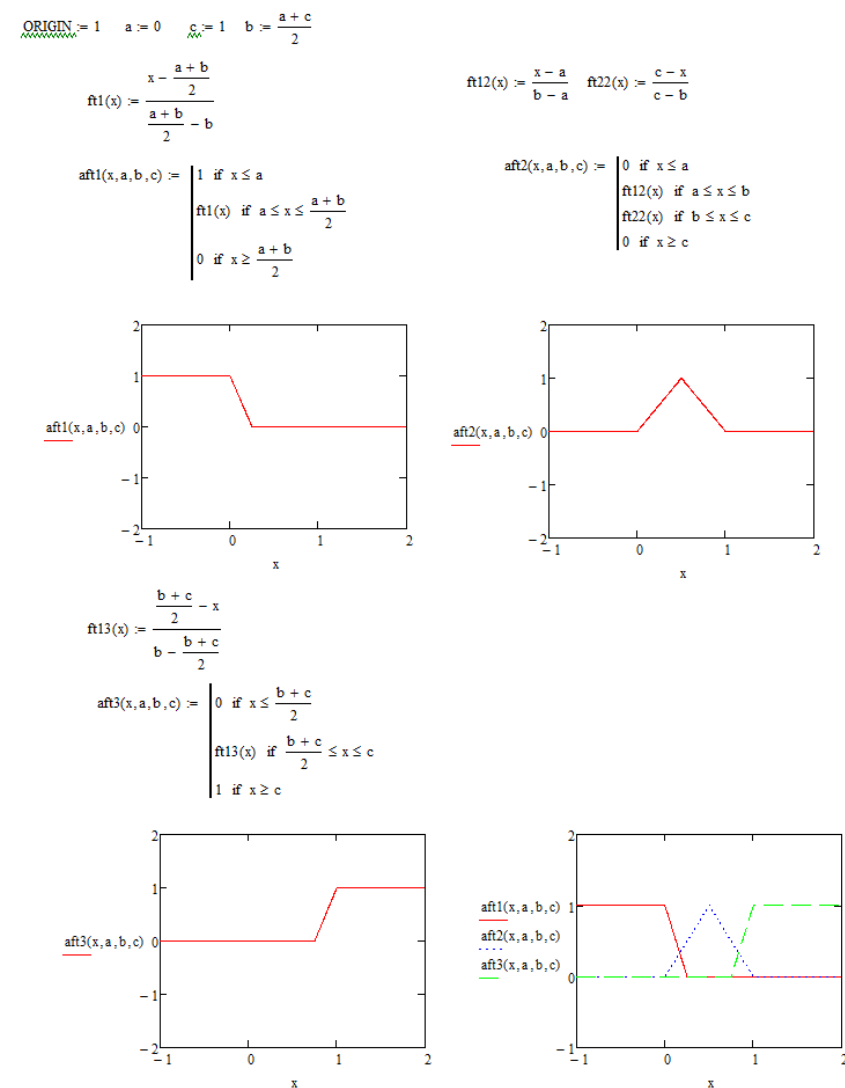


Рисунок 1 – Функции принадлежности, построенные с помощью программы Mathcad:

$aft1(x, a, b, c)$ – график функции принадлежности нечеткого множества A_1 , соответствующее нечеткой переменной α_1 = «слабая боль»;

$\text{aft}_2(x, a, b, c)$ – график функции принадлежности нечеткого множества A_1 , соответствующее нечеткой переменной $\alpha_2 = \text{«умеренная боль»}$;
 $\text{aft}_3(x, a, b, c)$ – график функции принадлежности нечеткого множества A_1 , соответствующее нечеткой переменной $\alpha_3 = \text{«сильная боль»}$;

Выводы. Таким образом, моделируется один из информационных признаков. Разумеется, одного признака для получения необходимого результата недостаточно и необходимо провести глубокий анализ предметной области и выделить необходимое число критериев выбора.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений: монография/ Р.А. Томакова, С.Г. Емельянов, С.А. Филист; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. –222 с.
2. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
3. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49.
4. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
5. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных / Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.
6. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.

Сытченко Д.Ю., студент, ЮЗГУ, г. Курск

Брежнев А.В., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО

"РЭУ им. Плеханова", г. Москва, Российская Федерация

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ: ЯЗЫКИ И ПРЕДМЕТНО- ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются виды, функции и методологические основы языков имитационного моделирования. Приводятся примеры программных продуктов, где применяются реализации языков имитационного моделирования.

Ключевые слова: языки имитационного моделирования, предметно-ориентированный язык, языки непрерывных имитационных моделей, языки дискретных имитационных моделей, встраиваемые языки, визуальные языки.

SOFTWARE SIMULATION: SIMULATION LANGUAGES MODELING AND OBJECT-ORIENTED SIMULATION PROGRAM

The article discusses the types, functions, and methodological foundations of simulation modeling languages. Examples of software products, where applicable, the implementation languages of simulation modeling.

Keywords: simulation, object-oriented language, languages, continuous simulation models, languages, discrete simulation models, embedded languages, visual languages.

Предметно-ориентированный язык представляет собой язык программирования, специализированный для конкретной области приме-

ния. Построение такого языка и его структура данных отражают специфику решаемых с его помощью задач [1,2].

Специализированные языки цифрового имитационного моделирования делятся на две самостоятельные группы, соответствующие видам имитации и предназначены для описания непрерывных и дискретных процессов. При этом группа языков непрерывного имитационного моделирования, в свою очередь, подразделяется на: языки аналогового моделирования; языки, применяемые для решения систем дифференциальных уравнений, описывающих детерминированные замкнутые непрерывные системы; языки уравнений. Первые два из них рассчитаны на блочное построение моделей, а языки третьего типа применяются для операций с уравнениями [3,4]. На рисунке 1 представлена схема разделения языков имитационного моделирования.

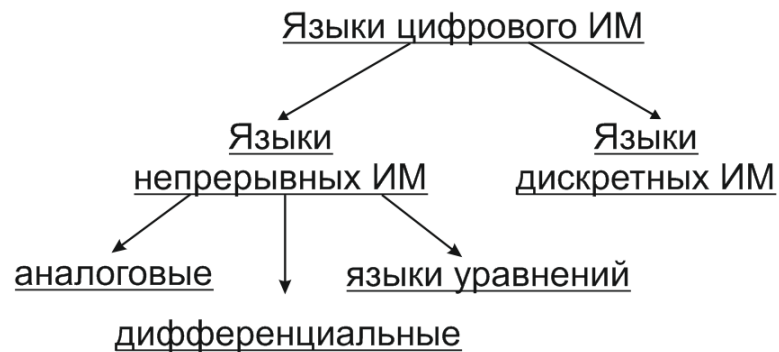


Рисунок 1 - Языки цифрового имитационного моделирования

Следует заметить, что имитационные языки имеют свои особенности и предназначены для выполнения следующих функций:

- реализуются в программно-методических комплексах моделирования, имеющих ту или иную степень специализации;

- отражают определенные специфические и структурные особенности моделируемых явлений при использовании определенных описательных и динамических понятий;
- предоставляют программисту средства для описания функционирования сложных систем.

Важной особенностью имитационных языков является построение методологической основы, предназначенной для описания и исследования систем различной природы с единых позиций [2,5]. При этом важным аспектом является обоснование набора требований, предъявляемых к процессу формирования методологической основы языков имитационного моделирования:

- объект исследования представляет собой систему с дискретными существенными событиями, которые фиксируются, в плане проводимого эксперимента;
- поведение системы воспроизводится в виде последовательности её возможных состояний во времени;
- система не наблюдаема в течение промежутков времени между фиксируемыми событиями;
- необходимо конкретизировать способ дискретной аппроксимации, и соответствующие случайные события при этом будут генерироваться автоматически.

Практика применения встраиваемых языков, реализующихся зависимым образом внутри транслируемого языка, без которого они не способны исполняться, показывает, что они не образуют целостной системы [6,7]. При этом встраиваемые языки подразделяются на чистые встраиваемые и использующие макросредства такие как: многостадийные вычисления; квазицитирование (известное из языка Lisp); использование шаблонов.

Среди этих возможностей особенно выделяется необходимость обоснования причин для разработки встраиваемых текстовых языков, связанных, например, с расширением спектра решаемых задач, возможностью использования транслятора базового языка, обеспечивающего снижение трудоёмкости реализации придуманного языка, а также предоставление потенциала смешивать свойства разных самостоятельных языков в единых фрагментах кода [8,9]. Примерами предметно-специфичных языков, применяемых в качестве классических, являются: SQL для СУБД; HTML и SGML употребляемые для разметки документов; AutoLisp, используемый в компьютерном моделировании (САПР); Prolog применяемый для решения задач в терминах исчисления предикатов.

В рамках этого общего подхода один из языков базовый или встраиваемый может быть визуальным, что нередко применяется в пользовательском программировании. Типичными примерами таких пар могут служить AutoLisp-AutoCAD, VBA-MicrosoftExcel и Emacs-Lisp. Подобные пары образуют целостную интерактивную систему, и с точки зрения пользователя невозможно определить, являются ли визуальные инструменты надстройкой, имитирующей команды встроенного текстового языка, или же текстовый язык управляет визуальными инструментами. В случае, когда оба языка являются визуальными, встраиваемые языки обычно называют иначе - плагинами и фильтрами. Лисп традиционно принято относить к метаязыкам, и в данном случае текстовый редактор надстраивается над ним как визуальный DSL (язык, специфический для предметной области), что и делает последний изменяемым и расширяемым.

Преимущества и недостатки использования в конкретной задаче DSL вместо языка общего назначения определяются гораздо явственнее, чем преимущества и недостатки использования одного языка общего назначения вместо другого. Практика реализации показывает, что в большинстве случаев уже разработанный DSL оказывается концептуально не подходит

для решения одних задач и даёт бесспорный выигрыш применительно к решению других, при этом важно отметить, что некоторые подзадачи вообще оставались нерешёнными до разработки DSL.

Выводы. Таким образом, вопрос о преимуществах и недостатках корректнее ставить в свете применения языково-ориентированной методологии, вместо какой-либо другой, при изначальном отсутствии готового DSL, сопоставляя потенциальный выигрыш от его использования с затратами на его разработку и сопровождение.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
3. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
4. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультимикропроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
5. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации.Saarbrücken. 2014.
6. Малышев, А.В. Адаптивный алгоритм маршрутизации в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев//Перспективы науки.2012. -№ 11(38). –С.117-119.

7. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49.

8. Anikina E.I. Entity Relationship Approach to DATABASE DESIGN.- Saarbrücken, 2015.- 92 с.

9. Мельник Е.В. Процедурная генерация трехмерных текстур для компьютерного моделирования 3D-объектов / Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 4(43). Ч.2. – С.100-103.

Туев Н.В., студент, **Зуев А.Ю.**, студент,

Малышев А.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВОДОРАЗДЕЛА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ СЛОЖНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Статья посвящена анализу возможностей реализации метода водораздела, применяемого при обработке изображений с целью разделения пикселей изображений на группы по некоторым признакам. Такой процесс разбиения можно рассматривать как формализацию выделения объекта из фона, связанных с градиентом яркости группы пикселей изображения.

Ключевые слова: обработка изображения, метод водораздела, фильтрация.

APPLICATION OF THE METHOD OF DIVORCE FOR THE SELECTION OF BORDERS OF COMPLEX STRUCTURED IMAGES

The article is devoted to the analysis of the possibilities for the implementation of the watershed method used in image processing to separate pixels of images into groups according to some criteria. Such a partitioning process can be considered as a formalization of the selection of an object from the background associated with the gradient of the brightness of a group of image pixels.

Key words: image processing method of the watershed, filtering.

Алгоритмы сегментации характеризуются некоторыми параметрами надежности и достоверности обработки, зависящими от того, насколько полно учитываются дополнительные характеристики распределения яркости в областях объектов или фона, количество перепадов яркости, форма объектов и др.[1,2].

При этом важно отметить, что метод водораздела представляет собой один из основных алгоритмов наращивания областей, рекурсивно выполняющих процедуру группировки пикселей в подобласти по заранее заданным критериям.

Для формирования и отражения подобной информации используются следующие три базовые концепции:

- обнаружение и устранение разрывов;
- пороговая обработка;
- слияние областей.

На базе этих концепций метод водоразделов позволяет получать стабильные результаты сегментации, характеризующиеся непрерывностью границы выделяемых областей. Такой подход так же разрешает включать в процесс сегментации добавочные ограничения [3,4].

Принимая во внимание тот факт, что понятие водораздела основано на представлении изображения как трехмерной поверхности, где в качест-

ве высоты используется уровень яркости пикселя. В таком случае на поверхности можно обнаружить три типа точек:

- точки локального минимума;
- точки, находящиеся на склоне, с которых вода сливается к центру водоема;
- точки, находящиеся на гребне возвышенности.

При этом линии, образованные точками на гребне возвышенности, представляют собой линии водоразделов, поэтому основной задачей данного метода является именно поиск линий водоразделов. С этой целью проводится поиск выделяемых объектов по следующему алгоритму:

1. В местах локального минимума образуем «дырки», через которые вода начнет заполнять трехмерную поверхность.
2. Если вода с двух сторон гребня готова объединиться в один бассейн, устанавливаем перегородку.
3. Когда над водой останутся только загородки, алгоритм заканчивает работу.

Полученные таким образом перегородки и есть требуемые линии водоразделов.

Во время работы алгоритма руководствуются двумя правилами:

- применение дилатации должно ограничиваться только своей областью;
- дилатация не должна применяться в тех точках, где возможно слияние двух областей.

При этом важно заметить, что применение морфологической операции дилатации к областям приводит к увеличению их площади. На следующем шаге наращиваемые области должны сливаться в одну, – при этом необходимо установить перегородку между объектами. После того, как точки раздела найдены, им присваивается значение, равное максимальной яркости + 1. Это предотвращает слияние областей в ходе работы алгоритма.

ма. Важной особенностью метода являются полученные линии водораздела, которые могут быть связными компонентами, не имеющими разрывов в линиях сегментации.

При этом следует отметить существенные недостатки метода, заключающиеся в том, что непосредственное применение метода водораздела может привести к избыточной сегментации, обусловленной локальными неровностями и наличием шумом в изображении [5,6]. Поэтому важным аспектом решаемой проблемы является правильный выбор числа допустимых областей путем включения дополнительного шага предварительной обработки. Поэтому для реализации этого условия предложено использовать идею применения маркеров [6,7].

Маркер представляет собой связную компоненту, принадлежащую изображению. При этом принято различать внешние маркеры, которые соответствуют фону изображения и внутрении, относящиеся к объекту маркеры.

Процедура выбора маркера определяется в процессе выполнения двух шагов: предобработка; выработка критериев, которым должны удовлетворять маркеры.

Необходимо отметить требования, предъявляемые для формирования внутреннего маркера:

- область должна быть окружена пикселями с большим значением яркости;
- точки области принадлежат компоненте связности;
- все точки имеют близкое значение яркости пикселей.

На этой математической основе был разработан алгоритм сегментации по методу водораздела с тем ограничением, что в качестве локальных минимумов рассматриваются только локальные маркеры.

В результате проведенных исследований полученном сегментированное изображение, представленное на рисунке 1.

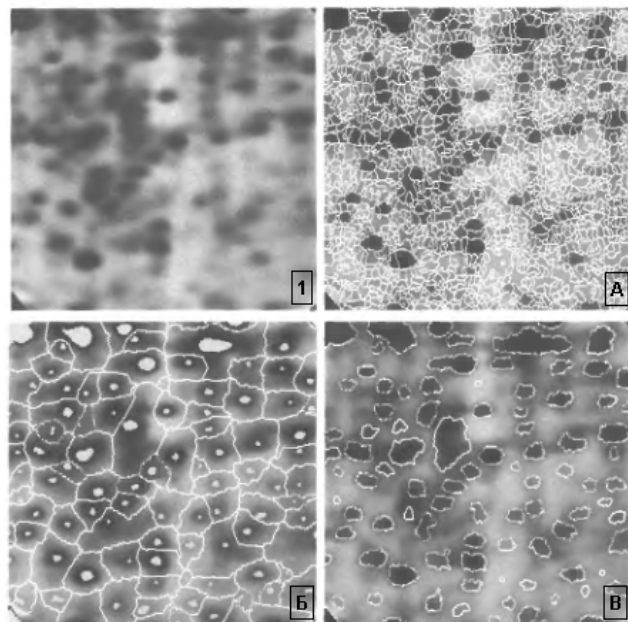


Рисунок 1 - Пример водораздела с использованием маркеров

Выводы. В общем случае маркеры могут иметь более сложное описание, включающее размеры, форму, местоположение, расстояния, текстурные и другие признаки. В качестве наибольших достоинств маркеров является возможность применения априорных сведений об объекте изучения, о текстурных свойствах, применительно к решаемой задаче для эффективного использования в дальнейших научных исследованиях.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Метод классификации рентгенограмм на основе использования глобальной информации об их структуре/ Р.А. Томакова, М.В. Томаков, И.В. Дураков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2016. №9. –С. 45-51.

2. Томакова, Р.А. Проектирование гибридной нейронной сети для анализа сложноструктурированных медицинских изображений /Р.А. Томакова// Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т.10. - №4. –С. 916-923.

3. Томакова, Р.А. Нейросетевые модели принятия решений для диагностики заболеваний легких на основе анализа флюорограмм грудной клетки/ Р.А. Томакова, М.В. Дюдин, М.В. Томаков//Биомедицинская радиоэлектроника. 2014.№9. –С.12-15.

4. Томакова, Р.А. Математическое обеспечение распознавания и классификации сложноструктурируемых биологических объектов/ Р.А. Томакова, Насер А.А., О.В. Шаталова// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2012. -№4. –С.48-49/

5. Томакова, Р.А. Сравнительный анализ эффективности метода сегментации полутоновых растровых изображений, основанного на выборе приоритетных направлений обработки границ сегментов/ Р.А. Томакова, С.А. Филист, В.С. Комков, С.А. Сорокин//Вопросы радиоэлектроники. 2015. №9. –С.133-151.

6. Филист, С.А. Анализ биомедицинских изображений различными методами сегментации, основанными на операторах вычисления градиента/ С.А. Филист, Е.А. Шашкова, О.В. Шаталова, Р.А. Томакова//Перспективы развития информационных технологий. 2011. - №3-1. – С.146-150.

7. Белобров, А.П. Нейросетевые модели морфологических операторов для сегментации изображений медицинских сигналов/ А.П. Белобров, С.А. Борисовский, Р.А. Томакова//Известия ЮФУ. Технические науки. 2010.№8(109). –С.28-32.

Тулупцева А.С., студент, Кофанова Е.С.

Мельник Е.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛИТЫ HP LOADRUNNER 12 ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются возможности улиты HP Loadrunner 12 для осуществления нагрузочного тестирования, а также, какую роль играет нагрузочное тестирование в разработке программного обеспечения.

Ключевые слова: приложение, улиты, тестирование, нагрузка.

USING HP LOADRUNNER 12 LOADS FOR LOADING TESTING

The article examines the possibilities of HP Loadrunner 12 for carrying out load testing, and also what role load testing plays in software development.

Keywords: application, street, testing, load.

Одной из основных проблем, как в веб-разработке, так и при создании других типов программного обеспечения, является проверка, какую нагрузку может выдержать разрабатываемый продукт [1]. Например, скольким пользователям пропускная способность канала позволит одновременно предоставить доступ к одному и тому же ресурсу или на сколько большой документ может прочесть разрабатываемый текстовый редактор [2].

Справиться с данной проблемой помогает нагрузочное тестирование. Оно определяет показатели производительности и времени отклика программно-технической системы или устройства в ответ на внешний запрос с целью установления соответствия требованиям, предъявляемым к данному устройству (системе). Одной из улит для автоматизации нагрузочного тестирования является HP Loadrunner.

HP Loadrunner поможет разработчикам при автоматизации тестирования сайтов, мобильных приложений и других видов программ. Данная улиты позволяет генерировать реальные нагрузки, она помогает имитировать работу множества виртуальных пользователей для изучения работы тестируемого приложения. После завершения текущего теста полученный результат тщательно анализируется для определения причин того или иного поведения системы [3-6].

HP Loadrunner 12 содержит в себе несколько модулей:

- Virtual User Generator имитирует работу пользователя, позволяя ему осуществлять ввод динамических параметров, создавать скрипт для дальнейшего тестирования и/или записывать свои действия;

- Controller играет роль функции запуска скриптов согласно разработанному сценарию и позволяет осуществлять настройку нескольких машин для одновременного создания нагрузки;

- Monitors отвечает за мониторинг в процессе тестирования показателей производительности отдельных составляющих системы под определенной нагрузкой;

- Analysis используется для составления отчетов и построения графиков на основе результатов работы сценария, это помогает сравнивать данные и определять узкие и проблемные места в работе системы.

HP Loadrunner 12 поможет разработчикам:

- тестировать широкий спектр приложений, включая новейшие мобильные и веб технологии, ERP и CRM приложения, а также многие устаревшие системы;

- запускать крупномасштабные тесты, используя минимальное программное обеспечение, включая любые комбинации физических и виртуальных сред, а также облачную инфраструктуру;

- определять узкие места полной производительности, используя сложные методы анализа и мониторинга;

Благодаря рассмотренной улите у программистов появляется возможность предотвращения появления проблем и дефектов в работе приложения за счет своевременного выявления ограничивающих факторов. Стоит отметить и то, что HP LoadRunner имеет весьма широкий спектр применения: от обычных программ до новейших разработок.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
2. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.
3. Документация HPE LoadRunner software [Электронный ресурс] - <https://www.hpe.com/h20195/V2/getpdf.aspx/4AA1-2118ENW.pdf> - (дата обращения 10.02.2016)
4. Документация HP LoadRunner Software Version: 12.53 [Электронный ресурс] - <http://lrhelp.saas.hpe.com/en/12.53/help/PDFs/HP%20LoadRunner%20Installation%20Guide.pdf> - (дата обращения 14.02.2016)
5. Атакищев О.И., Белов А.В., Белов В.Г., Отображение графической и атрибутивной информации фрагментов изображения, представленных линейными квадродеревьями, на основе операция реляционной алгебры / Атакищев О.И., Белов А.В., Белов В.Г./ Научные технологии. 2012. Т. 13. № 9. С. 34-37.
6. Белов А.В. Представление квадродеревьев бинарными деревьями / Белов А.В., Белова Т.М./ Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2013. № 1. С. 12-15.

Филиппский А.В., студент,

Апальков В.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРИОСТАНОВКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В статье рассмотрены основные преимущества и недостатки использования функций приостановки выполнения программы. Приведён краткий обзор и характеристики этих функций, а также проведено краткое сравнение их точности.

Ключевые слова: таймер, функции приостановки выполнения программы, задержка, точность функции.

USING SUSPENSION FUNCTIONS OF PROGRAM IMPLEMENTATION.

The main disadvantages and advantages of using the program suspension functions are discussed in this article. A brief overview and characteristics of these functions are given, as well as a brief comparison of their accuracy.

Keywords: timer, pause functions, delay, accuracy of the function.

Для разработки различных прикладных приложений довольно часто используются стандартные функции приостановки выполнения программы. Однако они обладают большой погрешностью при работе с малыми значениями временного интервала. Это определено разрешением системного таймера, значение которого для разных компьютеров может несколько различаться [1,2]. Установить это разрешение можно, используя функцию `GetSystemTimeAdjustment`:

```

BOOL GetSystemTimeAdjustment(
    PDWORD lpTimeAdjustment,
    PDWORD lpTimeIncrement,
    PBOOL lpTimeAdjustmentDisabled
);

```

В `lpTimeAdjustment` хранится указатель на значение, в которое функция устанавливает число 100 наносекундных блоков, добавленных к часам времени дня при каждой периодической корректировке времени. В `lpTimeIncrement` записывается значение разрешения системного таймера в единицах по 100 наносекунд [3,4]. Например, на компьютере средней мощности, значение таймера оказалось равным 9,7244 мс. Значение величины свидетельствует о том, что временные интервалы функций будут практически всегда кратны этой величине. Если это 9,7244 мс, то функция `sleep(1000)` вызовет задержку в 9724,40 мс. При вызове же `sleep(5)` задержка будет примерно 10 мс. Стандартный таймер, объект `CTimer`, естественно подвержен погрешности, но в еще большей степени. Объект `CTimer` основан на обычном таймере Windows, и посылает окну сообщения `WM_TIMER`, которые не являются асинхронными. Эти сообщения формируют обычную очередь сообщений приложения и обрабатываются, как и все остальные. Кроме того, `WM_TIMER` обладает самым низким приоритетом (исключая `WM_PAINT`), по отношению к другим сообщениям. `GetMessage` отправляет на обработку сообщение `WM_TIMER` в том случае, когда приоритетных сообщений в очереди больше не остается, при этом сообщения `WM_TIMER` могут задерживаться на значительное время. Если время задержки превышает интервал, то сообщения объединяются вместе, таким образом, происходит еще и их потеря [5,6].

Для того чтобы хоть как-то производить замеры для сравнительного анализа функций задержки, необходим инструмент, позволяющий точно

измерять временные интервалы выполнения некоторого участка кода. С этой целью применяются наиболее используемые функции:

1. `timeGetTime()` — возвращает время в миллисекундах с момента старта операционной системы («мультимедийный таймер»). Возвращаемое значение (типа `DWORD`) обнуляется каждые 49.71 дней. Это условие необходимо учитывать при измерении времени. При этом точность составляет от 5 до 1 миллисекунды. Если необходимо повысить точность до 1 миллисекунды, то можно поместить измерение времени между вызовами `timeBeginPeriod(1);` и `timeEndPeriod(1);`. Следует учесть, что вызов `timeBeginPeriod()` может временно повысить частоту мультимедийного таймера во всей системе, тем самым, снизив её быстродействие [5].

2. `GetTickCount()` — возвращает время в миллисекундах с момента старта операционной системы (обнуляется каждые 49.71 дней). Очень быстрая функция, так как просто возвращает значение соответствующего счётчика. Однако точность невелика: обычно 55 миллисекунд в Win 9X и 10 миллисекунд в Win NT. Невысокая точность вызвана тем, что для увеличения счётчика используются прерывания, генерируемые часами реального времени компьютера. Для генерации сообщений `WM_TIMER`, приходящих приложению, использующему эту функцию, тоже используется этот счётчик.

3. `GetSystemTime()` - возвращает текущее время (год, месяц, день, часы, минуты, секунды, миллисекунды). Точность та же, что и у `GetTickCount()`, так как используются те же часы реального времени. Важно отметить, что использовать эту функцию для вычисления интервалов времени неудобно, так как приходится производить арифметические операции с единицами времени. К тому же системное время в любой момент может измениться (синхронизация с сервером времени, либо переход на летнее время и обратно) [5,6].

4. RDTSC — читает из процессорного счётчика число тактов, прошедшее с момента запуска процессора. В настоящее время это наиболее точный счётчик из доступных и применяемых.

При этом важно отметить, что имеются следующие проблемы: если частота процессора неизвестна, но она может меняться со временем в зависимости от режима энергосбережения.

В многоядерных процессорах и многопроцессорных системах счётчик свой у каждого ядра/процессора. И эти счётчики не синхронизированы, так как ядра/процессоры могут быть запущены в разные моменты времени, и даже могут быть на некоторое время приостановлены. Поэтому показание этого счётчика будет отличаться при переходе потока с одного ядра на другое.

Таблица 1 – Результаты тестирования функций задержки

| | Тест 1 | Тест 2 | Тест 3 |
|--|--------|--------|--------|
| Стандартная функция Sleep. Задержка 5мс. | 12мс | 15мс | 14мс |
| Стандартная функция Sleep. Задержка 10мс. | 19мс | 14мс | 25мс |
| Стандартная функция Sleep. Задержка 25мс. | 17мс | 32мс | 27мс |
| Стандартная функция Sleep. Задержка 50мс. | 56мс | 51мс | 48мс |
| Функция QueryPerformanceCounter. Задержка 5 мс. | 5мс | 6мс | 5мс |
| Функция QueryPerformanceCounter. Задержка 10 мс. | 10мс | 10мс | 9мс |
| Функция QueryPerformanceCounter. Задержка 25 мс. | 25мс | 25мс | 26мс |
| Функция QueryPerformanceCounter. Задержка 50 мс. | 50мс | 50мс | 50мс |

Такое представление информации дает возможность более полного выполнения задержки, что достигается использованием:

QueryPerformanceCounter() — «таймер высокого разрешения». Разработан фирмой Microsoft, для того, чтобы разрешить проблеме измерения времени. При этом частота этого таймера (1 МГц и выше) не меняется во время работы системы, однако значение частоты можно узнать с помощью функции QueryPerformanceFrequency(). Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Для каждой системы Windows определяет, с помощью каких устройств реализовать этот таймер. Важно отметить, что это наиболее лучший способ измерения времени из всех представленных.

Выводы. С целью обеспечения точного отсчёта небольших интервалов времени для приостановки выполнения программы, использование стандартных функций недостаточно, в связи с тем, что их точность не позволяет достичь требуемых результатов. Важным аспектом достижения наилучших показателей является использование таймера «таймер высокого разрешения» или применение функций RDTSC.

Список литературы

1. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164 с.
2. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.
3. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
4. Щупак Ю. Win32 Api.Эффективная разработка приложений.: – СПб.:Питер, 2007. – 576 с.

5. Малышев, А.В. Отказоустойчивая маршрутизация в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев// Принципы и практические реализации. Saarbrücken. 2014/

6. Николай М. Джосаттис. Стандартная библиотека C++. Справочное руководство.: Пер. с англ. – М.:ООО “И.Д. Вильямс”, 2014. – 1136 с.

Шаталов Р.Н., студент,

Брежнева А.Н., доцент кафедры информатики ФГБОУ ВПО "РЭУ им. Плеханова", г. Москва, ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ GPS ИНФОРМАЦИИ

В статье рассматриваются основные проблемы, возникающие в процессе обработки GPS данных, а также методы, позволяющие их реализовать. Приведены принципы работы приёмников GPS сигналов и их устройство. Для обеспечения точности и устранения избыточности полученных геоинформационных характеристик предложены методы отсеивания, фильтрации и сглаживания GPS данных, и выделены основные этапы их обработки.

Ключевые слова: GPS, навигация, фильтрация, алгоритм.

PROBLEMS AND METHODS OF PROCESSING GPS INFORMATION

This article examines the main issues arising in the processing of GPS data and methods for solving them. The author describes organization and the principles of the receivers of GPS signals. The main problem is the accuracy and redundancy of the received data. The author describes methods of excluding, filtering and smoothing of GPS data and highlights the main stages of their treatment to solve these problems.

Keywords: GPS, navigation, filtering, algorithm.

Для успешного функционирования современных систем спутникового мониторинга необходима высокая точность принимаемых навигационных данных, обеспечить которую возможно только с помощью реализацией различных алгоритмов обработки информации. Одним из путей решения данной проблемы является фильтрация ложных и избыточных данных[1-3].

Известно, что модуль GPS/ГЛОНАСС принимает сигналы со спутников, обрабатывает их, а затем создаёт и отправляет сообщение о состоянии отслеживаемого объекта. При этом в трекерах, в зависимости от производителя, используются различные алгоритмы обработки, протоколы и форматы передачи информации серверу [4-6].

В настоящее время широко используется наиболее распространённый формат передачи – NMEA, представляющий собой протокол, включающий: время по Гринвичу, широту, долготу, высоту, факторы потери точности в пространстве (PDOP, VDOP, HDOP), статус достоверности и режим позиционирования (0 – нет сигнала, 1 – только время, 2 – двухмерный режим, 3 – трёхмерный режим).

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что предварительная обработка навигационных данных необходимо возникает в случаях:

1. Возникают проблемы, связанные с питанием навигационного устройства, такие как отключения, перебои и т.д.;
2. Возможен «холодный старт» приёмника в движении;
3. Возникают помехи отражённого сигнала GPS/ГЛОНАСС;
4. Создаются плохие условия приёма сигналов (движение в густо застроенных районах, горной местности, туннеле, а также плохие погодные условия);

В этих случаях использование фильтрации позволяет в значительно уменьшить объёмы обрабатываемой информации и при этом сохранить её достоверность. При этом применение фильтрации предусматривает исключение избыточных данных и отсеивание выбросов.

Следует заметить, что выбросы представляют собой данные, полученные в результате ошибки аппаратуры приёма GPS/ГЛОНАСС сигнала или ошибки реализации алгоритма обработки сигнала, которые не несут какой-либо полезной информации [7,8]. При этом любые выбросы приводят к снижению точности отображения объекта на карте, а также влияют на подсчёт контрольных показателей, таких как пройденный путь, средняя скорость и т.д.

С учетом отмеченного выше возникает необходимость в выделении типов выбросов и способах их устранения:

1. Хаотичные. Возникают при движении на малых скоростях или стоянке в течение короткого промежутка времени. Это объясняется помехами сигналов, отражённых от зданий или других объектов.

2. Грубые. Возникают в случае длительного нахождения автомобиля на одном месте. С точки зрения наблюдателя это выглядит как движение в одном направлении с постоянным ускорением в течении определённого промежутка времени.

3. Систематические. Возникают в случае ухудшения приёма сигналов со спутников. В отличие от других ошибок, эта характеризуется снижением соответствующих показателей точности.

Фильтрацию данных можно разделить на аппаратную и программную.

Аппаратная фильтрация осуществляется с помощью цифровых и математических фильтров, необходимых для анализа шумов и искажений сигналов со спутников, уникальных для каждой модели. Программная фильтрация может осуществляться на диспетчерском терминале, прямо

перед помещением точек на карту, либо сразу при получении данных сервером. Отсеивание лишних навигационных данных производится на основе показаний датчиков устройства, с применением различных алгоритмов сглаживания. Датчиками может, является: датчик зажигания, работы двигателя, движения колёс и др.

Программная фильтрация значительно более универсальна, т.к. нет необходимости учитывать особенности работы различных датчиков.

Существующие методы фильтрации спутниковых данных, основаны на значениях встроенных факторов точности, а также показаниях датчиков, установленных на устройстве.

Наиболее применяемые в настоящее время следующие методы решения задачи фильтрации навигационных данных: фильтр Калмана, метод наименьших квадратов, среднеквадратичное отклонение, медианный фильтр. Помимо методов существуют следующие критерии отброса выбросов данных: критерий Грабса, критерий Шонева, критерий Пирса.

Важно отметить, что применение алгоритмов сглаживания оправдано только, если количество выбросов относительно не велико, в противном случае необходимы методы, способные отбрасывать ошибочную информацию.

Таким образом, использование алгоритмов сглаживания недостаточно, т.к. высокую точность можно получить только при анализе данных за некоторый период, а также они плохо справляются с непрерывно поступающими данными. Помимо этого, для алгоритмов сглаживания необходимо хранить данные за прошлые периоды движения, т.к. чем больше информации, тем они точнее.

Рассмотрев существующие подходы, целесообразно выделить следующие этапы обработки данных:

1. Отсев данных, которые очевидно являются ошибочными, которые соответствуют следующим критериям:

- количество видимых спутников меньше чем необходимо;
- данные не правильны исходя из статуса достоверности;
- скорость движения превышает максимально допустимую;
- слишком большое максимальное моментальное ускорение;

2. Отсев точек расстояние, между которыми меньше порогового значения. Пороговое значение зависит от показателей факторов потери точности, а также характеристик отслеживающего устройства. Если пропустить данный этап, то помимо лишних данных будут наблюдаться выбросы, что недопустимо.

3. Фильтрация полученных координат, с помощью алгоритмов адаптивной фильтрации.

4. Сглаживание траектории движения. Данный этап необходим для реалистичного отображения пути следования объекта.

Список литературы

1. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB: учебное пособие/В.А. Апальков, Р.А. Томакова, Н.Н. Епишев. – Курск, 2015. -137с.
2. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова//Современные наукоемкие технологии. 2012. №8. – С.48-49.
3. Малышев, А.В. Параллельный алгоритм реконфигурации логической структуры матричного мультипроцессора/ А.В. Малышев, В.В. Апальков// Глобальный научный потенциал. 2012. №20. –С.108-110.
4. Башурин, Е.Е. Мониторинг положения движущихся объектов [Текст] / Е.Е. Башурин, Р.Н. Шаталов // Российская наука и образование сегодня: Проблемы и перспективы. – 2015. - №4 (7). – С.229-232.

5. Потапенко, А.М. Приложение теории графов к исследованию сетевых структур в телекоммуникациях: учебное пособие/ А.М. Потапенко, Р.А. Томакова, М.В. Томаков. – Курск, 2010.-148с.

6. Малышев, А.В. Адаптивный алгоритм маршрутизации в реконфигурируемых матричных средах/ А.В. Малышев//Перспективы науки.2012. -№ 11(38). –С.117-119.

7. Томакова, Р.А. Методы и алгоритмы теории принятия решений: учебное пособие /Р.А. Томакова, В.В. Апальков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2015.-164с.

8. Томакова, Р.А. Гибридные технологии выделения медленных волн из квазипериодических сигналов/ Р.А. Томакова, А.М. Ефремов, С.А. Филист, О.В. Шаталова// Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. №1(34). – С.66-73.

Щедрин И.В., студент,

Малышев А.В., доцент

ЮЗГУ, г. Курск, Российская Федерация

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ

В статье рассмотрены вопросы анализа рисков, угрожающие деятельности банков. На основе методов оценки надежности и устойчивости банков реализовано веб-приложение, разработанное с помощью классов и методов объектно-ориентированного программирования, позволяющее оценить риски, прогнозировать надежность и дальнейшее развитие банков за определенный период деятельности.

Ключевые слова: оценка, риск, надежность, устойчивость, банк.

METHOD FOR DETERMINING THE RELIABILITY OF BANKS AND STABILITY ON THE BASIS OF RISK ASSESSMENT

The article considers the risk analysis issues that threaten the activities of banks. Based on the safety and soundness of banks' valuation techniques developed web application implemented using classes and object-oriented programming techniques, allowing to assess the risks, to predict reliability and further development of the bank for a certain period of activity.

Keywords: *assessment, risk, reliability, stability, bank.*

В современных условиях рынка смогут развиваться коммерческие банки, средства которых вложены в различные секторы экономики и разные сферы бизнеса. На рынке банковских услуг смогут конкурировать те банки, которые грамотно управляют своими ресурсами, ведут взвешенную кредитную политику, постоянно контролируют свою ликвидность, более эффективно работают со своей клиентурой. Все это в конечном итоге оказывает влияние на имидж банка, на качественную характеристику его деятельности, что отражается в представлениях общества о банках и о той роли, которую они играют в обществе [1-3].

Риск — почти неизбежная часть всякой коммерческой деятельности, в том числе банковской. Тем не менее, банк обычно предпочитает избежать риска (предупредить риск), а если это невозможно, то свести его к минимуму. В рамках этого общего подхода банки, в частности, выбирают из разных возможных вариантов действий наименее рискованный и обязательно сравнивают риск предстоящего события (т.е. расчетную величину возможных потерь, связанных с таким событием), с одной стороны, с затратами, необходимыми для того, чтобы по крайней мере минимизировать негативные последствия такого события, если оно все-таки произойдет, а с другой — с возможными выгодами, которые можно получить, если это со-

бытие все же не состоится [4-6]. При этом важно иметь в виду: уровень риска и уровень ожидаемых выгод (дохода, прибыли) не связаны какой-либо жесткой однозначной зависимостью. Возможны случаи, когда высокая (низкая) ожидаемая прибыль прямолинейно связана с высоким (низким) риском. Однако гораздо чаще наблюдаются случаи, когда указанная зависимость не прослеживается.

Факторы (причины, источники) финансовых рисков, существенные для банков, в общем случае могут быть разбиты на внутренние и внешние [7,8].

Внутренние (внутрибанковские) факторы рисков возникают в результате деятельности банков и зависят от характера проводимых ими операций, от организации труда и производства, от управления самими банками всеми сторонами своей жизнедеятельности. К ним можно отнести, в частности: неэффективную (в той или иной степени) структуру пассивов, активов, собственного капитала банка; неэффективную (в той или иной степени) стратегию и политику, выработанные руководством банка, в том числе неверные оценки размеров и степени рисков, ошибочные решения (к примеру, решения о неоднократной пролонгации одного и того же кредита), неверное определение условий и сроков проведения операций, отсутствие должного контроля за расходами и потерями банка и т.д. и, т.п.; недостаточный профессионализм сотрудников банка; неудовлетворительное (в той или иной степени) обеспечение информационной, финансовой и иной безопасности банка; возможность сбоев в компьютерных системах банка, потерь документов, несвоевременного и неверного проведения бухгалтерских проводок; отсутствие полной гарантии от злоупотреблений и мошенничества со стороны сотрудников банка и др.

Внешние факторы (источники) банковских рисков — это потенциально неблагоприятные явления во внешней среде, не зависящие от самих банков. К ним можно отнести: политические; социальные; правовые (от-

существование правовых норм, ужесточение правовых норм, нарушение таких норм); общеэкономические и финансовые; конкурентные (давление со стороны участников рынка); информационные (отсутствие или недостаток политической, социальной, экономической, технической, коммерческой, финансовой и иной информации); стихийные бедствия (неблагоприятные природные явления непреодолимой силы), а также грабежи, аварии, пожары.

Для данного хозяйствующего субъекта риски не бывают внутренними и внешними: таковыми могут быть только факторы (причины, источники) рисков, представленные на рисунке 1.

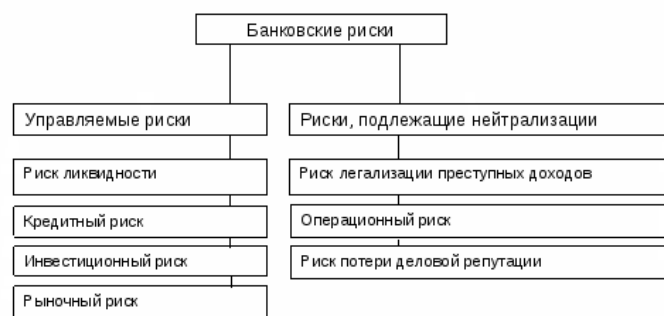


Рисунок 1 – Банковские риски

Если предотвратить риски (потери) все же не удалось полностью, то вступает в силу последний из возможных способов — их возмещение, что включает в себя: создание банком резервных фондов и использование средств таких фондов по назначению; прекращение начисления процентов за невозвращаемые кредиты; списание соответствующих сумм на убытки.

Классический подход к анализу надежности коммерческих банков заключается в расчете различных показателей финансового состояния банка на основе данных его финансовой отчетности, которые позволяют получить представление об основных параметрах деятельности банка [9,10]. Международной практикой анализа надежности банка является использо-

вание различных экспертных рейтингов, в частности разработанных специалистами ведущих рейтинговых агентств (Standard&Poor's, Moody's, FITCH), а также банковскими регуляторами (в частности, в США — методика CAMEL).

Анализ существующих подходов к решению данной проблемы показал, что разработано достаточное количество методик оценки надежности на основе баланса коммерческого банка, структурно-коэффициентного метода, публикуемой отчетности банка, рейтинговой системы и др.

Главной особенностью всех упомянутых методов является практическая сложность проведения такого рода анализа для рядового клиента банка, поэтому возникает необходимость разработки алгоритма анализа для клиента, не имеющего достаточных знаний в финансовой отрасли.

В работе в качестве основы формирования оценки устойчивости и надежности коммерческих банков будет использоваться публикуемая отчетность.

Список литературы

1. Томакова Р.А., Щедрин И.В., Артюшков А.Ю., Филиппский А.В. Метод определения надежности и устойчивости банков на основе оценки рисков//Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. 2016. № 4 (11). С. 36-38
2. Томаков В.И., Томаков М.В. Информационно-аналитическая модель управления риском // В сборнике: Измерение, контроль, информатизация. Материалы второй Международной научно-технической конференции. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2001. С. 202-204.
3. Иванов В. Анализ надежности банка. М.: Финансы и статистика, 1996. 347 с.

4. Мамонова И. Д. Экономический анализ деятельности банка: учебное пособие.- М.: Инфра-М, 2006. -144 с.

5. Щедрин И.В. Анализ финансовых показателей деятельности коммерческого банка // Наука и современность сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016 С. 200-203.

6. Томаков, В.И. Модель технологии управления риском в социально-экономической системе/ В.И. Томаков, М.В. Томаков, И.А. Никишина // Сборник материалов четвертой научно-технической конференции «Медико-экологические информационные технологии-2001. Курск, 2001. С.33-36.

7. Томакова, И.А. Современный рынок лизинга в России: состояние и тенденции развития/И.А. Томакова//Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. 2015. №4(7). С.110-112.

8. Томакова, Р.А. Апальков. В.В. Методы и алгоритмы теории решений: учебное пособие. Курск, 2015. 164с.

9. Томакова, Р.А. Универсальные сетевые структуры в задачах классификации многомерных данных/Р.А. Томакова, А.А. Насер, О.В. Шаталова, Е.В. Рудакова // Современные наукоемкие технологии. 2012. -№ 8, - С.48-49.

10. Томакова, Р.А. Методологические основы научных исследований: учебное пособие / Р.А. Томакова, В.И. Томаков; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 194 с.

Научное издание

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Сборник материалов Всероссийской конференции

15 марта 2017 года

Подписано в печать 20.03.2017 г.
Формат 60х84 1/16, Бумага офсетная
Уч.-изд. л. 11,6 Усл. печ. л. 11,6 Тираж 100 экз. Заказ № 396
Юго-Западный государственный университет
г.Курск, ул. 50-лет Октября, д.94

Отпечатано в типографии
Закрытое акционерное общество "Университетская книга"
305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12
ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.
Телефон +7-910-730-82-83